

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

par

M. HENRY JOLY

PRÉPARATEUR DE GÉOLOGIE A L'UNIVERSITÉ DE NANCY

1^{re} Thèse : Etudes géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen de
la bordure Nord-Est du bassin de Paris.

2^e Thèse : Propositions données par la Faculté.

Soutenues le

devant la Commission d'examen

MM. LE MONNIER *Président*

CUÉNOT. }
NICKLÈS } *Examineurs*

NANCY

IMPRIMERIE ALBERT BARBIER

4, QUAI CHOISEUL, 4

1908

Diss. Nancy

33914

THÈSES

présentées

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

par

M. HENRY JOLY

1^{re} Thèse : Etudes géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen de
la bordure Nord-Est du bassin de Paris.

2^e Thèse : Propositions données par la Faculté.



Soutenues le

devant la Commission d'examen

MM. LE MONNIER	Président
CUÉNOT	} Examinateurs
NICKLÈS	

NANCY

IMPRIMERIE ALBERT BARBIER

4, QUAI CHOISEUL, 4

1908

UNIVERSITÉ DE NANCY

FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen

M. FLOQUET, $\star$, I $\odot$.

Doyen honoraire

M. GRANDEAU, C $\star$, I $\odot$, C $\odot$.

Professeurs honoraires

MM. GRANDEAU, C $\star$, I $\odot$, C $\odot$; FRIANT, I $\odot$; HALLER, C $\star$, I $\odot$;

Chargé de cours honoraire

M. MILLOT, I $\odot$.

Professeurs

MM. LE MONNIER, $\star$, I $\odot$, $\odot$. . .	<i>Botanique.</i>
FLOQUET, $\star$, I $\odot$	<i>Analyse.</i>
THOULET, $\star$, I $\odot$	<i>Minéralogie.</i>
MOLK, I $\odot$	<i>Mécanique rationnelle.</i>
ARTH, $\star$, I $\odot$	<i>Chimie industrielle.</i>
BLONDLOT, O $\star$, I $\odot$	<i>Physique.</i>
CUÉNOT, I $\odot$, $\odot$	<i>Zoologie.</i>
GUNTZ, $\star$, I $\odot$	<i>Chimie minérale.</i>
VOGT, I $\odot$	<i>Mathématiques appliquées.</i>
PETIT, $\star$, I $\odot$, $\odot$	<i>Chimie agricole.</i>
MULLER, I $\odot$	<i>Chimie, Physique et Electrochimie.</i>
CARTAN, I $\odot$	<i>Calcul différentiel et intégral.</i>
NICKLÈS, I $\odot$	<i>Géologie.</i>
MINGUIN, I $\odot$	<i>Chimie.</i>
GUTTON, I $\odot$	<i>Physique.</i>
BLAISE, I $\odot$	<i>Chimie organique.</i>

Professeurs adjoints

MM. SAINT-REMY, I $\odot$	<i>Zoologie.</i>
GAIN, I $\odot$	<i>Botanique.</i>
BOUIN, I $\odot$, $\odot$	<i>Zoologie appliquée.</i>
ROTHÉ, A $\odot$	<i>Physique.</i>

Maîtres de conférences

MM. MAUDUIT, I $\odot$	<i>Electrotechnique.</i>
WAHL, A $\odot$	<i>Chimie tinctoriale.</i>

Chargé d'un cours complémentaire

MARSAL, I $\odot$	<i>Météorologie.</i>
-----------------------------	----------------------

Secrétaire

M. ROVEL, I $\odot$.

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR RENÉ NICKLÈS

PROFESSEUR DE GÉOLOGIE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

*Témoignage de profonde estime
et d'affectueuse gratitude.*

A LA MÉMOIRE

DE

MES PARENTS

ÉTUDES GÉOLOGIQUES

SUR LE

JURASSIQUE INFÉRIEUR ET MOYEN DE LA BORDURE NORD-EST DU BASSIN DE PARIS

PRÉFACE

Je m'étais tout d'abord proposé de faire un travail de paléontologie stratigraphique embrassant toutes les faunes jurassiques du Nord-Est de ce bassin. Mais, comme il arrive bien souvent au cours de recherches scientifiques, j'ai été détourné de mon sujet initial par une question pour ainsi dire accessoire qui cependant devint vite une question capitale. Appelé par la direction du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à la fin de 1903, à continuer l'œuvre de détermination et de classification commencée sur les fossiles du Jurassique par Dormal puis par mon prédécesseur à Nancy Ch. Authelin, je me suis attaché, non seulement à déterminer les différentes espèces fossiles avec le plus de soin et d'exactitude possibles, mais aussi à rechercher les variations que subissent les faunes jurassiques suivant les régions, c'est-à-dire en étendue latérale, et à travers les différents étages, c'est-à-dire en étendue verticale. Cependant le but même de cette étude nécessitait la sortie du cadre étroit du Jurassique belge pour aller étudier les régions voisines où se voient des variations fauniques considérables et conduire cette étude jusqu'aux points où les caractères des étages étant devenus plus constants, les variations de faune ne doivent plus être très sensibles. J'étais amené ainsi à étudier le Jurassique inférieur et moyen d'une partie des Ardennes, de la Meuse, de Meurthe-et-Moselle, de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et de la Lorraine annexée.

Si je pouvais, pour la Belgique seule, entreprendre immédiatement l'étude des faunes, je ne pouvais plus le faire pour les pays voisins, à cause des différences de faciès qu'y présentent les différents étages jurassiques et il était de toute première importance d'établir d'une façon nette les correspondances d'étages et le détail des zones stratigraphiques dans les

pays considérés. Réunir dans une étude générale détaillée toutes les observations stratigraphiques locales faites jusqu'à présent, compléter ces observations par des recherches plus précises, établir les variations de faciès, et la façon dont se relie d'un pays à l'autre les étages et les horizons stratigraphiques ; chercher la cause de tous ces phénomènes et par conséquent ne rien négliger d'une tectonique détaillée, et de certaines données de pétrographie micrographique, telle est la tâche qu'il est nécessaire d'accomplir afin de pouvoir établir sur des bases sérieuses la paléontologie stratigraphique de l'Est du bassin de Paris. C'est le résultat de recherches dirigées dans ce sens que je me propose d'exposer dans cet ouvrage. J'y joindrai à titre d'indication sur la façon dont je compte poursuivre mon étude, un chapitre de paléontologie stratigraphique comprenant l'Infralias, première partie du travail que j'avais en vue au début, et que la longueur des déterminations et le manque de documents suffisants ne m'ont pas encore permis de pousser plus loin.

Un tel sujet portant sur une région d'aussi grande étendue et dont l'étude avait d'ailleurs été déjà poussée très loin, m'a obligé par sa nature même, à recourir à de nombreuses collaborations soit bibliographiques, soit directes. Pour ne m'arrêter qu'aux principaux auteurs qui ont été mis à contribution, il convient de citer les remarquables travaux paléontologiques de MM. Chapuis et Dewalque sur les terrains secondaires de la province de Luxembourg ; les monographies si précieuses de MM. Terquem, Piette et Jourdy sur le Lias du Luxembourg et de l'Est de la France et sur le Bathonien de la Moselle ; celles de MM. Branco et Benecke sur le Lias de la Lorraine annexée, enfin les études stratigraphiques détaillées de MM. Gosselet sur l'Ardenne, Jacquot, Levallois et Braconnier sur la Meurthe-et-Moselle, Dormal sur la Belgique, et, plus près de nous les travaux de MM. Bleicher, Stuber, Van Werveke, Wohlgemuth, Thiriet et Villain, ouvrages se rapportant chacun à une région plus spéciale et plus délimitée, mais dont l'importance stratigraphique est très grande.

Mon centre d'études est resté au laboratoire de Géologie de l'Université de Nancy dirigé par M. R. Nicklès. C'est là que depuis 1901, époque où, après ma licence, je fus autorisé à travailler au laboratoire, j'ai appris à connaître la géologie, guidé dans mes premières recherches par mon regretté prédécesseur Authelin à qui surtout je dois de m'être adonné à la Paléontologie, et par M. Nicklès qui, après la mort prématurée d'Authelin, voulut bien me choisir pour préparateur. Pendant toutes ces années que j'ai consacrées à l'étude de la Géologie, mon savant maître a suivi pas à pas mes recherches, prodigué ses conseils rendus précieux par sa haute compétence dans la Géologie de notre région, et témoigné une sympathie constante dont j'ai eu à goûter les plus heureuses conséquences dans mes rapports avec les savants et les industriels avec lesquels il me mit en relation. C'est grâce à lui particulièrement que je fus appelé par la direction du Musée de Bruxelles à classer les fossiles de ce Musée. C'est par lui également, et par ma participation à ses études destinées à diriger les recherches de houille en Lorraine française que je fus mis en relation avec beaucoup d'industriels de l'Est de la France. Aussi, ne saurais-je assez le remercier ni lui témoigner

suffisamment toute ma reconnaissance ; je suis heureux de l'avouer ici en lui dédiant cet ouvrage auquel il a tant contribué.

Que de reconnaissance aussi ne dois-je pas à M. Dupont, directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique ainsi qu'à MM. Rutot et Dollo, ses dévoués collaborateurs, pour leur excellent accueil et les multiples conseils qu'ils m'ont prodigués au cours de mes nombreux séjours au Musée.

Je ne saurais omettre non plus les savants que j'ai dû mettre à contribution et qui m'ont toujours accordé largement et avec beaucoup de bienveillance, les renseignements et les faveurs que je leur demandais. Je suis heureux de témoigner à cet occasion à M. Haug, professeur à la Sorbonne, à MM. Zeiller, Douvillé, membres de l'Institut, et Cayeux, professeurs à l'Ecole des Mines, à MM. Barrois, membre de l'Institut et mon excellent ami Leriche, à l'Université de Lille, enfin à M. Bergeron, professeur à l'Ecole centrale, MM. Bencke et Van Werveke, à Strasbourg, l'expression de ma très vive reconnaissance.

J'adresserai aussi de bien vifs remerciements aux Industriels de la région de l'Est : MM. Cavallier, Vilgrain, Villain, De Saintignon, Saladin et Sépulchre, qui m'ont toujours aidé dans mes recherches et donné des renseignements très précieux acquis au cours de l'exploitation des mines, des fonçages de puits ou de sondages, en échange de maigres indications géologiques que j'ai été appelé à leur donner.

Je dois une mention spéciale à M. le docteur Potron, qui s'est chargé de me recueillir de nombreux fossiles et des renseignements précieux sur la région de Baroncourt et la constitution des terrains depuis le minerai de fer jusqu'au Bathonien supérieur.

Enfin, je n'oublierai pas la dette de reconnaissance que j'ai contractée envers mon excellent ami M. R. Simon, qui fut pour moi, dans plusieurs de mes voyages, un compagnon aimable et plein d'entrain.

J'exprime ici à tous ceux qui m'ont obligé, maîtres, supérieurs, savants, industriels, camarades de laboratoire et amis, mes sentiments de bien vive reconnaissance.

PLAN DE L'OUVRAGE

Une longue liste bibliographique réunira d'abord en tête de l'ouvrage les nombreux travaux stratigraphiques et paléontologiques qui ont trait à la région étudiée ; tous n'ont pu être consultés, mais j'ai tenu à les citer soit à cause de leur importance soit pour faciliter les recherches dans des études ultérieures.

Un chapitre d'histoire général mettra en relief les ouvrages les plus importants qui ont trait à la région et donnera un ensemble des connaissances acquises jusqu'au début de mes recherches, tant au point de vue stratigraphique que paléontologique, les deux seuls qui aient été jusqu'alors relativement étudiés.

Puis dans une courte esquisse générale, formant la première partie de ce travail j'indi-

qu岸ai les limites de mon sujet, les principales caractéristiques stratigraphiques et tectoniques de la région étudiée et les traits saillants de la Géographie physique.

Je passerai alors à l'étude de la deuxième partie qui comprendra la stratigraphie de tous les terrains jurassiques compris entre le Rhétien et le Bathonien inclus, étudiés dans les différentes régions de la ceinture du bassin de Paris, de Nancy au Sud aux environs de Charleville au Nord en passant par la Lorraine, le Grand-Duché de Luxembourg et la Belgique. J'étudierai séparément chacun des étages, en faisant d'abord au sujet de chacun un historique détaillé, puis en exposant le résultat de mes recherches et terminant par des conclusions. Au cours de la description, j'intercalerai quelques notes de pétrographie et des listes de fossiles comprenant les principales espèces rencontrées dans chaque zone et chaque gisement, sans toutefois m'attacher à rappeler les synonymies de ces espèces ni en faire un catalogue complet pas plus qu'une étude de paléontologie stratigraphique pure, réservant ces études compliquées et surtout très longues pour des travaux ultérieurs.

Dans la troisième partie, j'exposerai la tectonique d'une partie de la Lorraine ; c'est en somme la continuation du travail que j'ai commencé en collaboration avec M. Nicklès en employant la méthode des courbes de niveau, méthode que j'ai eu l'idée d'appliquer à la recherche précise des faibles plissements qui affectent les terrains secondaires de notre région tabulaire.

La quatrième partie, la Paléontologie de l'Infralias est, comme je l'ai déjà annoncé, le commencement de cette étude de stratigraphie paléontologique que j'ai l'intention de poursuivre plus tard pour la suite des étages jurassiques.

Enfin dans les conclusions formant la dernière partie de ce volume, je chercherai à retracer l'évolution géologique de la Lorraine en condensant toutes les observations faites jusqu'à présent.

Toutes les références bibliographiques seront indiquées après le nom de l'auteur, par un numéro entre parenthèses correspondant aux numéros d'ordre de la Bibliographie à laquelle on voudra bien se reporter pour le titre de l'ouvrage.

GÉNÉRALITÉS

BIBLIOGRAPHIE

A

1. — AGASSIZ L. — 1840 — Etudes critiques sur les mollusques fossiles. — Monographie des Myes. — Neuchâtel, 1840.
2. — — 1842-45 — Etudes critiques sur les mollusques fossiles. — Neuchâtel, 1842-1845.
3. — ALBRECHT W. — 1899 — Die Minette-ablagerung Deutsch-Lothringens nordwestlich der Verschiebung von Deutsch-Oth. — *Sthal und Eisen*, 1899.
4. — AMSEL H. — 1901 — Die oolitische Eisenerz-formation Deutsch-Lothringens. — *Zeitschrift für praktische Géologie*, T. IX, p. 81.
5. — ANDREAE A., E.W. BENECKE, E. SCHUMACHER, L. VAN WERVEKE. — 1892. — Erläuterungen zu Blatt Weisseburg. — *Geologische Specialkarte von Elsass Lothringen*.
6. — D'ARCHIAC A. — 1842 — Description géologique du département de l'Aisne, — *Mémoires de la Société géologique de France*, 1^{re} série. T. V.
7. — — 1861 — Note sur l'existence du second étage du Lias près d'Hirson (Aisne). *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. XVIII, p. 507.
8. — AUERBACH B. — 1893 — Le plateau lorrain, Nancy, 1893.
9. — AUTHELIN C. — 1898 — Sur le calcaire ocreux. — *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1898.
10. — — 1899 — in NICKLÈS. Compte rendu détaillé des excursions de la session extraordinaire annuelle de la Société belge de Géologie... tenue du 15 au 21 août 1898 à Nancy et dans les Vosges. *Bulletin de la Société belge de Géologie...* T. XIII.
11. — — 1899 — Sur le Toarcien des environs de Nancy. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXVII.
12. — — 1901 — Notes stratigraphiques sur l'Est du bassin de Paris. 1^{re} sur le Toarcien de la région comprise entre Sion (Meurthe-et-Moselle) et Bourmont (Haute-Marne). 2^e Note préliminaire sur la zone à Harpoceras concavum dans le Nord de la Lorraine. *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1901.

E

13. — BARBE et ROBERT — 1830 — Observations géologiques pendant un voyage en Lorraine et en Suisse. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 1^{re} série. T. I, p. 87.
14. — BARRÉ A. — 1870 — Sur quelques points de Géologie concernant le département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*, LI^e année, p. 273.
15. — BARRÉ O. — 1903 — L'architecture du sol de la France. Paris, 1903.
16. — BAYLE E. — 1878 — Explication de la Carte géologique de la France. Paris, 1878.
17. — BEAUMONT (E. de). — 1829 — Note sur l'uniformité qui règne dans la composition de la ceinture jurassique du grand bassin géologique qui comprend Londres et Paris. *Annales des Mines*. T. X. *Annales des Sciences naturelles*. T. XVII.
18. — — 1856 — Notice sur le Lias inférieur. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T XIII, p. 219.
19. — BENECKE E. W. 1864 — Über den Jura in Süd-Tyrol. *Neues Jahrbuch für Mineralogie Geologie und Palæontologie*.
20. — — 1898 — Beitrag zur Kenntniss der Jura in Deutsch-Lothringen. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen*. Neue Folge, I, Strassburg, 1898.
21. — — 1900 — Ueberblick über die palæontologische Gliederung der Eisenerz-formation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. V, p. 139.
22. — — 1900 — *Myophoria inflata* im Schwäbischen Rhät. Stuttgart, 1900.
23. — — 1903 — Die Versteinerungen der Eisenerz-formation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen*. Neue Folge VI, 1903.
24. — BENECKE, BUCKING, SCHUMACHER et VAN WERVEKE. — 1900. — Geologischer Führer durch das Elsass. Berlin, 1900.
25. — BENEDEN (Van). — 1882 — Deux Plesiosaures du Lias inférieur du Luxembourg. *Mémoires de l'Académie des Sciences... de Belgique*. T. XLIII, 2^e partie. Bruxelles, 1882.
26. — BENOIST. — 1868 — Notes pour servir à l'étude des étages jurassiques inférieurs aux environs de Nancy. *Annales de la Société linnéenne de Bordeaux*. T. XXVI, 1868.
27. — — 1869 — Note sur le grès infraliasique du département de la Moselle. *Annales de la Société linnéenne de Bordeaux*. T. XXVII, 1869.
28. — BERNARD F. — 1893 — Eléments de Paléontologie. Paris, 1893.
29. — — 1893-96 — Note préliminaire sur le développement et la morphologie comparée de la charnière des Lamellibranches. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXIII, p. xxxiii.
30. — — 1893-96 — Première note sur le développement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXIII, p. 104.

31. — BIGOT A. 1893-95 — Contributions à l'étude de la faune jurassique de Normandie.
I^o Mémoire sur les Trigonies. *Mémoires de la Société linnéenne de Normandie*. T. XVII. Caen, 1893. II^o Mémoire sur les Opis, *idem*, Caen, 1895.
32. — BLAINVILLE (DE). — 1827 — Mémoire sur les Belemnites considérées géologiquement et zoologiquement avec 5 planches lithographiées. Paris-Strasbourg, 1827.
33. — BLAKE J.-F. — 1871 — On the Yorkshire Lias and the distribution of its Ammonites. *Association for the Advancement of Science. Report of the XLth meeting of the British*, p. 90, 1871.
34. — — 1892 — The Evolution and Classification of the Cephalopoda an account of recent advances. *Proceedings... Geologists' Association*, 1892.
35. — BLEICHER G. — 1881 — Recherches sur l'étage Bathonien ou grande oolithe des environs de Nancy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1881.
36. — — 1882 — Sur l'oolithe inférieure et la grande oolithe de Meurthe-et-Moselle. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. X, p. 346. 1881-1882.
37. — — 1883-84 — Le minerai de fer de Lorraine (Lias supérieur et oolithe inférieure) au point de vue stratigraphique et paléontologique. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XII, 1883-84.
38. — — 1884 — Note sur les formations jurassiques de la Lorraine. *Comptes rendus sommaires des séances de la Société géologique de France*, 7 avril 1884.
39. — — 1884 — Note sur la limite inférieure du Lias en Lorraine. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XII, p. 442.
40. — — 1886-87 — Note sur la Géologie de la Lorraine. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XV, p. 665.
41. — — 1887 — Guide du Géologue en Lorraine. Paris, 1887.
42. — — 1892 — Sur le gisement et la structure des nodules phosphatés du Lias de Lorraine. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3^e série. T. XX.
43. — — 1892 — Sur la structure microscopique du minerai de fer de Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, mars 1892.
44. — — 1892 — Sur la structure microscopique des oolithes du Bathonien et du Bajocien de Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, mai 1892.
45. — — 1893 — Le minerai de fer de Lorraine. *Bulletin de la Société industrielle de l'Est*, 1893.
46. — — 1893 — Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias en Lorraine. *Bulletin des séances de la Société des Sciences de Nancy*, 1893.
47. — — 1893 — Sur la structure de certaines rouilles, leur analogie avec celle des minerais de fer sédimentaires de Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1894.
48. — — 1894-95 — La structure de certaines rouilles et leur analogie avec celles des minerais de fer sédimentaires. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXII, p. LIX. 1894-95.

49. — BLEICHER G. 1893 — Coloration des plaques minces des roches sédimentaires calcaires. *Association française pour l'Avancement des Sciences*. Congrès de Bordeaux, 1893.
50. — — 1895 — Sur quelques perfectionnements apportés à la préparation et à l'étude des plaques minces des roches sédimentaires calcaires. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, mai 1895.
51. — — 1898 — Comptes rendus des Excursions de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans les Vosges, à Belfort et à Porrentruy, du 30 août au 6 septembre 1897. *Bulletin de la Société géologique de France*, 1898.
52. — — 1900 — Sur la dénudation du plateau central de Haye ou forêt de Haye (Meurthe-et-Moselle). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1900.
53. — — 1900 — Sur les phénomènes de métamorphisme, de production de minerai de fer, consécutifs à la dénudation du plateau de Haye (Meurthe-et-Moselle). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1900.
54. — — 1900 — Sur la dénudation de l'ensemble du plateau lorrain et sur quelques-unes de ses conséquences. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1900.
55. — — 1900 — Le plateau central de Haye. Etude de géographie physique régionale. *Bulletin de la Société de Géographie de l'Est*, Nancy, 1900.
56. — BÖSE E. 1894 — Über liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayrischen Alpen. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. T. XLVI Berlin, 1904.
57. — — 1897 — Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nord-Alpen. Nebst einen Anhang über die Fauna des unteren Dogger im bayrischen Innthal. *Palaeontographica*. T. XLIV, 1897.
58. — BÖSE E. und MAX SCHLOSSER — 1900 — Über die mittelliasische Brachiopodenfauna von Süd-Tyrol. *Palaeontographica*. T. XLVI, 1900.
59. — BOURGEAT 1884-85. — Sur la limite du Bajocien et du Bathonien dans le Jura. Caractères et degrés de développement que ce dernier présente. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XIII, p. 167. 1884-85.
60. — BRACONNIER M.-A. — 1871 — Les minerais de fer dans le département de la Meurthe. Nancy, 1871.
61. — — 1879 — Description des terrains qui constituent le sol du département de la Moselle. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1879.
62. — — 1879 — Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle. Nancy, 1879.
63. — — 1883 — Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle. Nancy-Paris, 1883.
64. — BRANCO W. — 1877 — Beobachtung über den Jura in Lothringen. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*. T. XXIX, p. 841.
65. — — 1879 — Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. *Abhandlungen zur Geologischen specialkarte von Elsass-Lothringen*. T. II, 1879.
66. — — 1880 — Über die Verwandtschaftsverhältnisse der fossilen Cephalopoden, *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*. T. XXXII, p. 596.

67. — BRASIL L. — 1895 — Toarcien supérieur du Calvados. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, 4^e série. T. IX, 1895.
68. — — 1895 — Céphalopodes nouveaux ou peu connus des étages jurassiques de Normandie. *Bulletin de la Société géologique de Normandie*, 1895.
69. — BRAUNS D. — 1869 — Der mittlere Jura im Nordwestlichen Deutschland. Cassel, 1869.
70. — — 1874 — Der obere Jura im Nordwestlichen Deutschland. Braunschweig, 1874.
71. — — 1879 — Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. T. XXXI, p. 308.
72. — BRONN H.-G. — 1835-88 — Lethäa geognostica. Stuttgart, 1835-88.
73. — — 1848-49 — Handbuch einer Geschichte der Natur. Bd. III. Index palaeontologicus. Stuttgart, 1848-49.
74. — BUCH (L. von). — 1837 — Über den Jura in Deutschland. *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Berlin*, 1837.
75. — — 1838 — Recueil de pétrifications remarquables. Paris, 1838.
76. — BUCKMANN S.-S. — 1881 — A descriptive Catalogue of some of the species of Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. *The Quarterly Journal of the geological Society, of London*. T. XXXVII.
77. — — 1881 — The Brachiopoda from the inferior oolite of Dorset and a portion of Somerset. Sherborne, 1881.
78. — — 1881 — On the terminations of some Ammonites from the inferior Oolite of Dorset and Somerset. *The Quarterly journal of the geological Society*. T. XXXVII, p. 57.
79. — — 1881 — On Ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. *The Quarterly Journal of the geological Society*. T. XXXVII, p. 588.
80. — — 1886 — The Lobe-line of certain Lias Ammonites. *The geological Magazine*, déc. III. T. III, p. 442.
81. — — 1887 — On Jurassic Ammonites. *The geological Magazine*, déc. III, T. IV, p. 396 et T. VI, n^o 3 et 4.
82. — — 1889 — On the Descent of Sonninia and Hammatoceras. *The Quarterly journal of the geological Society*, T. XLV, p. 631.
83. — — 1890 — On the Jurensis zone. *Journal of the Northamptonshire. Nat. Field.*
84. — — 1896 — Notes on jurassic Ammonites. *The geological Magazine*. New. ser., déc. IV. T. III, p. 420.
85. — — 1886-04 — A Monograph of the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands. *Palaeontographical Society*. T. XL, XLVIII, LII, LIII, LVIII et Suppl.
86. — BUVIGNIER A. — 1851-52 — Note sur les grès de Luxembourg et d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série. T. IX, p. 77.
87. — — 1851-52 — Note sur le grès d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. IX, p. 285.
88. — — 1851-52 — Note sur les grès de Luxembourg et d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. IX, p. 589.
89. — — 1852 — Statistique géologique, minéralogique minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse. Paris, 1852.

90. — BUVIGNIER A. 1837 — Observations sur le terrain jurassique de la partie orientale du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. XIV, p. 595.

C

91. — CAMUZAT. — 1901 — Géogénie des minerais de fer oolithiques de l'hettangien de la région de Mazenay (Saône-et-Loire). *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1901. Section des Sciences*, p. 190.
92. — CANAVARI M. — 1876 — Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia. Roma, 1876.
93. — — 1880 — Sui fossili del Lias inferiore nell'Apennino centrale. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*. T. IV, p. 141.
94. — — 1880 — Di alcuni ammoniti del Lias medio raccolti nelle vicinanze di S. Antonio nel gruppo montano di Tivoli. *Società toscana di Scienze naturali. Processi verbali*, p. 109.
95. — — 1882 — Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. *Palaeontographica*. T. XXIX, p. 123.
96. — — 1883 — Alcune nuove considerazioni sugli Ammoniti del Lias inferiore della Spezia. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*. Vol. III, p. 279.
97. — — 1884 — Brachiopodi retici della Calabria citeriore. *Atti della Società toscana di Scienze naturali. Processi verbali*, T. IV, p. 113.
98. — — 1888 — Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia. *Mémoire pour servir à la description de la carte géologique d'Italie*. T. III.
99. — CANSTATT. — 1874 — Geognostischer Ueberblick über Elsass-Lothringen. *Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie von Dr. A. Petermann Gotha*. T. XX.
100. — CAPELLINI. — 1886 — Fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia. Bologna, 1866.
101. — CARABCEUF. — 1880 — Note sur les Aptychus et sur une ammonite operculée de l'oolithe inférieure de Sully. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*. 3^e série. T. V, p. 297.
102. — CAREZ L. et VASSEUR. — Carte géologique détaillée de la France au 1,500.000^e
103. — CARTE GÉOLOGIQUE détaillée de la France au 1,80.000^e. *Feuilles* de Nancy, Lunéville, Commercy, Sarrebourg, Metz, Longwy, Mézières.
104. — CARTE GÉOLOGIQUE de la France au 1,320.000^e. *Feuilles* de Metz et Mézières.
105. — CAYEUX L. — 1891 — De l'existence de nombreuses radiolaires dans le Jurassique et dans l'Eocène du Nord de la France. *Annales de la Société géologique du Nord*, 1891.
106. — — 1897 — Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. *Mémoires de la Société géologique du Nord*. T. IV, n° 2, 1897.
107. — CHAPUIS F. — 1861 — Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*. T. XXXIII.

108. — CHAPUIS F. et DEWALQUE G. — 1853. — Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. *Mémoires couronnés par l'Académie royale de Belgique*. T. XXV.
109. — CLERC M. — 1904 — Etude monographique des fossiles du Dogger de quelques gisements classiques du Jura neuchâtelois et vaudois. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XXXI.
110. — CLÉMENT. — 1864 — Aperçu général de la constitution géologique et de la richesse minérale du Luxembourg.
111. — CONTEJEAN. — 1874 — Eléments de géologie et de paléontologie. Paris, 1874.
112. — COSSIGNY (DE) — 1885-86 — Note sur le Jurassique moyen et sa division en étages. — *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e Série, T. XIV, p. 343.
113. — COSSMANN M. — 1883 — Contribution à l'étude de la faune de l'étage bathonien en France (Gastéropodes). Paris, 1883.
114. — — 1895-96 — Essai de paléoconchologie comparée. Paris, 1895-1896.
115. — — 1895-98 — Contribution à la paléontologie française des terrains jurassiques. Etude sur les Gastropodes. *Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie*. T. V. et VIII, 1895 et 1898.
116. — — 1900 — Brachiopodes par M. H. Douvillé. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XXVIII, p. 202.
117. — — 1903 — Note sur l'Infra-lias de la Vendée et des Deux-Sèvres. II Pélécypodes. *Bulletin de la Société géologique de France*. 4^e série, T. III, p. 497.
118. — COTTEAU G. — 1872 — Sur les oursins jurassiques de la Suisse. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. I.
119. — — 1873 — Note sur les Echinides irréguliers du terrain jurassique de France. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. II, 1873. p. 433.
120. — — 1886 — Catalogue raisonné des Echinides jurassiques de la Lorraine. *Association française pour l'Avancement des Sciences*. Nancy, 1886.
121. — — 1887 — Paléontologie française. Terrains jurassiques. Echinides.

D

122. — DAGINCOURT. — 1885 — Annuaire géologique universel et guide du Géologue. Paris, 1885.
123. — DAUBRÉE A. — 1843 — Recherches sur la formation journalière du minerai de fer des marais et des lacs. *Annales des Mines*. 4^e série, T. X, p. 37-68, et *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. III, p. 145.
124. — — 1845 — Sur une zone d'amas ferrugineux placée le long des failles à la jonction du grès vosgien et du muschelkalk dans le Bas-Rhin. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. III, p. 169.
125. — — 1887 — Les eaux souterraines aux époques anciennes. Paris, 1887.
126. — DAVIDSON TH. — 1851-52 — British Fossil Brachiopoda. III Oolitic and liassic Brachiopoda. *Palaeontographical Society*, 1851-52.

127. DAVIDSON TH. — 1876-78 — A monograph of the British fossil Brachiopoda. T. IV, part II, n° 1. Supplement to the jurassic and triassic species. London, 1876, n° 2, 1878.
128. — DÉPÉRET. — 1895-96 — Observations à propos de la note sur la nomenclature des terrains sédimentaires par MM. Munier Chalmas et De Lapparent. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XXIV, p. XXXIII.
129. — DEPRAT J. — 1904 — Sur le passage du Toarcien au médio-jurassique aux environs de Besançon et sur la valeur du terme Aalénien. *Bulletin de la Société géologique de France*. 4^e série, T. IV, 1904, p. 679.
130. — DESHAYES G.-P. — 1838 — Coquilles du Lias de Nancy. *Bulletin de la Société géologique de France*. 1^{re} série, T. IX, p. 154.
131. — DESLONGCHAMPS E.-E. — 1884 — Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Caen, 1884.
132. — — 1884 — Sur une nouvelle classification des Terebratulidae.
133. — — 1884 — Note sur l'appareil brachial de diverses Terebratules du Lias et du système oolithique inférieur. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*. 3^e série, T. VIII, p. 303.
134. — — 1884 — Note sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus du Lias et du système oolithique inférieur. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*. 3^e série, T. VIII, p. 312.
135. — DESLONGCHAMPS Eug. — 1848 — Les Pleurotomaires. *Mémoires de la Société linnéenne de Normandie*. Tome VIII. Caen, 1848.
136. — — 1864 — Paléontologie française. Terrains jurassiques. Brachiopodes.
137. — DESOR et DE LORJOL. — 1868-72 — Echinologie helvétique. Description des oursins fossiles de la Suisse. Période jurassique. Paris, 1868-72.
138. — DEWALQUE G. — 1854 — Note sur les divers étages de la partie inférieure du Lias dans le Luxembourg et les contrées voisines. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XI, p. 234.
139. — — 1854 — Notes sur les divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias supérieur dans le Luxembourg et les contrées voisines. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XI, p. 546.
140. — — 1857 — Description du Lias de la province de Luxembourg. Liège, 1857.
141. — — 1857 — Observations sur l'âge des grès du Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XIV, p. 719.
142. — — 1857 — Observations critiques sur l'âge des grès liasiques du Luxembourg avec une carte d'Arlon. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*. 2^e série, T. II, n° 6. p. 8.
143. — — 1839 — Sur la faune des grès de Mortinsart. *Revue universelle des Mines*, 1839.
144. — — 1868 — Prodrome d'une description géologique de la Belgique. Liège, 1868.
145. — — 1879 — Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines au 1/500.000^{me} une feuille. Notice explicative sur la carte géologique. Liège, 1879.

146. — DEWALQUE G. — 1879 — A propos de la carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg par MM. Wies et Siegen. *Annales de la Société géologique de Belgique*. T. V, p. LVI.
147. — — 1882 — Fragments paléontologiques. Liège, 1882.
148. — — 1894 — Procès-verbal de la séance du 15 avril 1894, de la *Société géologique de Belgique*. p. CVIII.
149. — DORMAL J. — 1890 — Légende de la carte géologique de la Belgique.
150. — — 1893 — Notes diverses sur les sables des Ardennes. Liège, 1893.
151. — — 1894 — Compte rendu de l'excursion dans les terrains triasiques et jurassiques des environs d'Arlon. *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie*. T. VIII.
152. — — 1895 — Résumé de géologie. *Société géologique du Luxembourg*. Arlon, 1895.
153. — — 1896 — Les ammonites du jurassique belge. Liste préliminaire. *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie*. T. X, p. 280.
154. — — 1899 — Quelques rectifications géologiques. *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie*. T. XIII.
155. — DOUVILLÉ H. — 1878 — Note sur le Bathonien des environs de Toul et de Neufchâteau. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série. T. VI, p. 568.
156. — — 1878-79 — Sur le parallélisme du terrain jurassique du Boulonnais avec celui des contrées voisines. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. VII, p. 582.
157. — — 1881 — Sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin de Paris, et le terrain corallien en particulier. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IX, p. 349.
158. — — 1881 — Sur le jurassique moyen du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IX, p. 441.
159. — — 1883-84 — Ammonites de la zone à Ammonites Sowerbyi. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XII, p. 685.
160. — — 1892-93 — Considérations sur la classification des Bélemnites. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XX, p. xxv.
161. — — 1897 — Essai de classification systématique des Pectinidés. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XXV, p. 202.
162. — — 1898 — Sur la classification phylogénique des Lamellibranches. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. T. CXXVI.
163. — DOUVILLÉ R. — 1906 — Esquisse géologique des Préalpes subbétiques. Paris, 1906.
164. — DUFRENOY et ELIE DE BEAUMONT. — 1830 — Mémoires pour servir à une description géologique de la France. Paris, 1830.
165. — — 1840 — Carte géologique de la France. 8 feuilles. Paris, 1840.
166. — — 1842 — Note sur la carte géologique de la France. *Bulletin de la Société géologique de France*. 1^{re} série, T. XIII, p. 100.
167. — — 1841-48 — Explication de la carte géologique de la France. Paris, 1841-48.

168. — DUMONT. — 1842 — Mémoire sur les terrains secondaires du Luxembourg. *Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles*. T. XV.
169. — — 1842 — Mémoire sur les terrains triasiques et jurassiques dans la province de Luxembourg. *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles*. T. XV.
170. — — 1849 — Rapport sur la carte géologique de la Belgique. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*. T. XVI, n° 2, p. 351.
171. — — 1852 — Carte géologique de la Belgique au 1/100.000°. Bruxelles, 1852.
172. — — 1852 — Légende de la carte géologique de la Belgique. Bruxelles, 1852.
173. — DUMORTIER E. — 1863 — Sur deux nouveaux gisements du calcaire à Fucoïdes de l'oolithe inférieure (Deux-Sèvres, Moselle). *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XX, p. 112.
174. — — 1864-74 — Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône.
175. — DUNKER W. — 1846 — Über die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. *Palaeontographica*. T. I, 1851, p. 34 et 107.
176. — — 1846 — Nachtrag zu der Beschreibung der in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. *Palaeontographica*. T. I, 1851, p. 176.

E

177. — ENGELHARDT. — 1858 — Tableau comparé des divers étages du Lias en diverses régions et suivant divers auteurs. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XV, p. 422.
178. — ENGELSPACH, LARIVIÈRE A. — 1828 — Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg. Bruxelles, 1828.

F

179. — FABRE G. — 1869 — Note sur la base de l'oolithe inférieure dans les environs de Nancy. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XXVI.
180. — FAVRE E. — 1875 — Description des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie). *Mémoires de la Société paléontologique suisse*.
181. — FISCHER C. — 1887 — Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Paris, 1887.
182. — FISCHER Fr. — 1854 — Description des minerais de fer du Grand-Duché de Luxembourg. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. T. II, p. 154.
183. — FLICHE P. — 1885 — Description d'un nouveau Cycadospermum du terrain jurassique moyen. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*. 1885.
184. — — 1888 — Note sur la flore de l'étage Rhétien aux environs de Nancy. 1888.
185. — FLICHE et BLEICHER. — 1882 — Etude sur la flore de l'oolithe inférieure aux environs de Nancy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*. 1881. Nancy, 1882.

186. — FRAAS O. — 1850 — Versuch einer Vergleichung des deutschen Jura mit den französischen und englischen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Géologie und Palaeontologie*. 1850. p. 139-185.
187. — FRECH FR. — 1902 — Ueber Gervillia. *Centrablatt für Mineralogie Geologie und Palaeontologie*. Stuttgart, 1902.
188. — FRIDRICI C. — 1862 — Aperçu géologique du département de la Moselle. Metz, 1862.
189. — FIREN. — 1868 — Quelques mots sur une bélemnite du Lias moyen. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle du département de la Moselle*. Metz, 1868, p. 243.
190. — — 1873 — Mélanges paléontologiques. 1^{er} article Orthoidea. Straparolus. Ammonites. Aulacoceras et Tisoo siphonalis du Lias moyen. Metz, 1873.
191. — — 1886 — Mélanges paléontologiques. 2^e article : (faune fossile de Bevoie, Lias moyen). Observations sur quelques brachiopodes très rares. Histoire de deux fossiles. Note sur le Tisoo siphonalis. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*, 1886.
192. — FROMENTEL (DE). — 1858-61 — Polypiers fossiles. Paris, 1858-61.
193. — FROMENTEL (DE) et FERRY — 1863 — Paléontologie française, terrains jurassiques. Coralliaires, 1863 ?
194. — FUCINI A. — 1896 — Fossili del Lias medio del monte calvi presso Campiglia marittima. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*. T. X. *Processi verbali*. p. 122 et *Palaeontographia italica*. T. II, 1896.
195. — — 1898 — Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana. *Palaeontographia italica*. T. IV, 1898.
196. — — 1899-00 — Ammoniti del Lias medio dell Apennino centrale esistenti nel Museo di Pisa. *Palaeontographia italica*. T. V, p. 145 et T. VI.
197. — — 1901-05 — Cefalopodi liassici del monte di Cetona, parte prima *Palaeontographia italica*, T. VII, parte secunda, T. VIII, parte tertia, T. IX, parte quarta, T. X, parte quinta et ultima, T. XI.

G

198. — GAULARD. — 1835 — L'Annuaire de la Meuse. Mémoires pour servir à une description géologique de la Meuse.
199. — GAUTHIER V. — 1903 — Contribution à l'étude des Echinides fossiles. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4^e série, T. III, p. 19.
200. — GEIKIE ARCH. — 1903 — *Tex Book of Geology*. London, 1903.
201. — GEINITZ E. — 1879 — Über Lias. *Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft*. T. XXXI, p. 616.
202. — GEYER G. — 1886 — Über die Liasischen Cefalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt*. T. XII, n° 4.
203. — — 1889 — Über die Liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt*. T. XV.

204. — GEYER G. — 1893 — Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges. Wien, 1893.
205. — GIESLER E. — 1875 — Das oolitische Eisensteinsvorkommen in Deutsch-Lothringen. *Zeitschrift für Berg-Hütten und Salinenwesen im preussischen Staate*. T. XXIII, 9-41.
206. — GIRARDOT ABEL. — 1890-96 — Coupes des étages inférieurs du système jurassique dans les environs de Lons-le-Saunier. Lons-le-Saunier, 1890-96.
207. — GIRARDOT ALB. — 1891 — Le système oolithique. Paris, 1891.
208. — — 1897 — Le système oolithique de la Franche-Comté septentrionale. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXV, 1897, p. 99.
209. — — 1900 — Les mollusques du système oolithique. Besançon, 1900.
210. — — 1905 — Etudes géologiques sur la Franche-Comté septentrionale. Paléontostatique jurassique. Besançon, 1905.
211. — GLANGEAUD PH. — 1895 — Le Lias et le Jurassique moyen en bordure à l'Ouest du Plateau central. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXIII. Paris, 1895.
212. — — 1897 — Sur la forme de l'ouverture de quelques ammonites. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXV, p. 142.
213. — — 1896-97 — Le Jurassique à l'Ouest du Plateau central. Contributions à l'histoire des mers jurassiques dans le bassin de l'Aquitaine. *Bulletin des Services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines*, n° 50, T. VIII.
214. — GODRON. — 1876 — Du passage à la fin de la période quaternaire des eaux et des alluvions anciennes de la Moselle dans les vallées de la Meurthe au-dessus de Nancy, et de la Meuse par la vallée de l'Ingrassin. *Annuaire du Club Alpin français*, 3^e année, p. 442.
215. — GOLDFUSS. — 1834-44 — Petrefacta Germaniae.
216. — GOSSELET J. — 1881 — Esquisse géologique du Nord de la France. Terrains secondaires. Lille, 1881.
217. — — 1884-85 — Aperçu géologique sur le Grand-Duché de Luxembourg. *Annales de la Société géologique du Nord*. T. XII, p. 261.
218. — — 1888 — L'Ardenne et ses dépendances. Paris, 1888.
219. — GOSSELET et NIVOIT. — 1888 — Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000^e, feuille de Mézières.
220. — GRECO B. — 1893 — Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*. Pisa, 1893.
221. — — 1898 — Fauna della zona con *Lioceras opalinum* Rein. sp. di Rossano in Calabria. *Palaeontographia italica*. T. IV., 1898.
222. — — 1899 — Fossili oolitici del monte Foraporta presso Lagonegro in Basilicata. *Palaeontographia italica*. T. V, 1899.
223. — GREGORIO. — ? — Description de quelques fossiles de la zone à Ammonites bifrons du mont Erice (Sicile).
224. — GREINDL. — 1904 — Note sur l'existence des terrains secondaires dans le bas Luxembourg. *Bulletin de la Société belge de Géologie de Paléontologie et d'Hydrologie*. T. XVIII, p. 55.

225. — GREPPIN E. — 1898-00 — Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XXV, 1898. T. XXVI, 1899. T. XXVII, 1900.
226. — GROSSOUVRE (A. DE). — 1880-81. — Sur le métamorphisme des calcaires jurassiques au voisinage des gisements sidérolitiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. IX, p. 277.
227. — — 1886-87 — Sur le système oolithique inférieur dans la partie occidentale du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. IX, 277.
228. — — 1887-88 — Etude sur l'étage bathonien. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XVI, p. 366.
229. — — 1892-93 — Sur les cloisons des Ammonites. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. xxxix.
230. — — 1907 — Sur la variabilité de l'espèce chez les Ammonites. Sixième Congrès de l'Association franc-comtoise, tenue à Vesoul, le 1^{er} août 1906.
231. — GUIBAL. — 1841 — Mémoire sur le terrain jurassique du département de la Meurthe. *Mémoires de l'Académie de Stanislas*. Nancy, 1841.
232. — — 1842 — Mémoires sur les terrains du département de la Meurthe inférieurs au calcaire jurassique. *Mémoires de l'Académie de Stanislas*, Nancy, 1842.
233. — — 1843 — Notice sur la géologie du département de la Meurthe. *Statistique du département*, par Lepage. Nancy, 1843.

H

234. — HAAS H. — 1881 — Monographie der Rhynchonellen der Jura-formation von Elsass-Lothringen. Strassburg, 1881.
235. — — 1884-87 — Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XI et XIV.
236. — — 1887 — Die Leitfossilien. Leipzig, 1887.
237. — — 1889-91 — Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Juragebirges und seiner angrenzenden Landestheile, 1^{re} partie, 1889, 2^e partie, 1891. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XVI et XVIII.
238. — HAAS et PETRI. — 1882 — Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen*. T. II, Strassburg, 1882.
239. — HAIME J. — 1854 — Description des Bryozoaires fossiles de la formation jurassique. *Mémoires de la Société géologique de France*. 2^e série, T. V.
240. — HAUER (Von). — 1836 — Über die Cephalopoden aus dem Lias der Nordöstlichen Alpen. *Denkschriften der Mathematisch. Naturwissenschaftlichen classe der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften*. T. XI.

241. — HAUG G. — 1883-84 — Notes sur quelques espèces d'Ammonites nouvelles ou peu connues du Lias supérieur. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XII, p. 346.
242. — — 1885 — Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. Beilage Band III.
243. — — 1885-86 — Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XIV, p. 47.
244. — — 1887 — Über die « Polymorphidae » eine neue Ammoniten-familie aus dem Lias. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. T. II, 1887.
245. — — 1892 — Sur l'étage aalénien. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. CLXXIV.
246. — — 1892-93 — Communication sur quelques groupes d'Ammonitidés du Bajocien et leur répartition dans les zones qui constituent cet étage. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. LIII.
247. — — 1892-93 — Etude sur les Ammonites des étages moyens du système oolithique, 1^{re} note, genre Sonninia, 2^e note, genre Witchellia. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. 303.
248. — — 1899 — Remarques critiques sur la classification des Ammonites de M. A. Hyatt. *Revue critique de paléozoologie*, 1899.
249. — — 1900 — Les géosynclinaux et les aires continentales ; contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XXVIII. Paris, 1900.
250. — — 1903 — Sur la date d'apparition des Bélemnites. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4^e série, T. III, p. 245.
251. — HÉBERT. — 1851-52 — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de France, tenue à Metz. 2^e série, T. IX, p. 598.
252. — — 1851-52 — Excursion au puits artésien de Mondorf par les calcaires à Gryphées et le grès. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, T. IX, p. 606.
253. — — 1853 — Position du grès d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. X, p. 201.
254. — — 1854 — Observations. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XI, p. 252.
255. — — 1856 — Sur le groupe de Bélemnites auquel Blainville et d'Orbigny ont donné le nom de Belemnites brevis. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XIII.
256. — — 1856 — Note sur le Lias inférieur des Ardennes, suivies de remarques sur les gryphées du Lias. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, T. XIV.
257. — — 1857 — Mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris. Paris, 1857.
258. — — 1859 — Note sur la limite inférieure du Lias et la composition du Trias.
259. — — 1881 — Nomenclature et classification géologique. Paris, 1881.

260. — HENNOQUE. — 1851 — Notice sur le grès d'Hettange. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. T. IV.
261. — HOFFMANN L. — 1896 — Die oolitischen Eisenerze Deutsch-Lothringens in dem Gebiet zwischen Fentsch und Saint-Privat-la-Montagne. *Stahl und Eisen*. Dusseldorf, 1896.
262. — — 1896 — Magneteisen in Minetten. *Zeitschrift für praktische Geologie*. Berlin, 1896.
263. — — 1898 — Das Vorkommen der oolitischen Eisenerze in Luxemburg und Lothringen. *Verhandlungen des naturhistorischen Vereins von Rheinland und Westphalen*. T. LV.
264. — HOLLANDRE. — 1829 — Aperçu géologique sur le département de la Moselle. Introduction à la Flore du département. 1829.
265. — — 1843 — Observations sur les ovoïdes ferrugineux du Lias, et principalement ceux qu'on rencontre aux environs de Fey. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. T. I.
266. — HOVELACQUE M. — 1900 — Album de microphotographies des roches sédimentaires. Paris, 1900.
267. — HUDLESTON H. — 1887-96 — A Monograph of the Inferior Oolite. Gasteropoda I. *Palaeontographical Society*. London, 1887-96.
268. — HUG O. — 1898 — Beitrag zur Kenntniss der Lias und Dogger-Ammoniten aus der zone der Freiburger Alpen. F. I. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*. T. XXV.
269. — — 1899 — Die Unter- und Mittellias Ammoniten Fauna von Blumenstein. Allmend und Langendeckgrat am Stockhorn. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XXVI.
270. — HUSSON — 1848 — Esquisse géologique de l'arrondissement de Toul. 1848.
271. — — 1849-50 — Suppléments aux précédents.
272. — HYATT A. — 1872 — The non reversionary Series of the Liparoceratidae, and Remarks upon the Series of the Allied family Dactyloidae. *Proceedings of the Society of natural history*. T. XII, 1872.
273. — — 1874 — Genetic relations of the Angulatidae. *Proceedings of the Boston Society of natural history*. T. XVII, p. 15.
274. — — 1874 — Remarks on two new genera of Ammonites : Agassicerias and Oxynoticeras. *Proceedings of the Boston Society of natural history* T. XVII, p. 225.
275. — — 1875-76 — Genetic Relations of Stephanoceras. *Proceedings of the Society of natural history*. T. XVIII, p. 360.
276. — — 1883-84 — Evolution des Céphalopodes. *Annales de la Société géologique du Nord*. T. XI, p. 157.
277. — — 1883 — Genera of fossils Cephalopods. *Proceedings of the Society of natural history*. T. XXII, p. 253.
278. — — 1888 — Evolutions of the Faunas of the Lower Lias. *Proceedings of the Boston Society of natural history*. T. XXIV, p. 17.
279. — — 1889 — Genesis of the Arietidae. *Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College*. T. XVI, Cambridge, 1889.

I

280. — IMBEAUX — 1897 — Les eaux potables et leur rôle hygiénique. Nancy, 1897.

J

281. — JACQUOT E. — 1849 — Mémoire sur les anciennes minières de fer de la partie occidentale du département de la Moselle. *Annales des mines*. Série 4, T. XVI, p. 427.
282. — — 1852 — Sur le terrain liasique et jurassique aux environs de Metz. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 579.
283. — — 1854 — Quelques observations sur la disposition des masses minérales dans le département de la Moselle. *Procès-verbal des séances des assises scientifiques tenues à Metz en juillet 1854*.
284. — — 1854 — Esquisse géologique et minéralogique du département de la Moselle. (*Extrait de la statistique du département*) 1854.
285. — — 1853 — Note sur la place qu'occupe le grès d'Hettange dans la série liasique. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XII.
286. — — 1857 — Description géologique du pays messin. *Annales des Mines*, 1857. T. II.
287. — — 1868 — Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Paris, 1868.
288. — — 1869 — Observations sur la note de M. Meugy, sur le Lias. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XXVI, p. 513.
289. — JACQUOT E. et LEVALLOIS J. — 1870 — Notice sur la formation jurassique. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XXVII, p. 289.
290. — JACQUOT TERQUEM et BARRÉ — 1868 — Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Paris, 1868.
291. — JANENSCH W. — 1902 — Die Jurensischichten des Elsass. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen*. Neue Folge. T. V, p. 23.
292. — JANNEL. — 1881 — De la connexité de quelques dépôts diluviens avec le poudingue liasique des Ardennes. *Annales de la Société géologique du Nord*. T. VIII, p. 227.
293. — JEANNEL. — 1880 — Note sur la présence de phosphates dans le Lias de la Belgique. *Annales de la Société géologique de Belgique*. T. VII, 1880, p. CXII.
294. — JÉROME. — 1904 — Compte rendu des excursions dans le Luxembourg belge et grand-ducal, de la Société belge de géologie. *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie*. T. XVIII, p. 330.
295. — JOLY H. — 1905 — Notes paléontologiques. I. Note sur deux *Coeloceras* du Toarcien. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1905.
296. — — 1907 — Deux conférences de Géologie. *Revue du Génie militaire*. Paris, 25 septembre 1907.

297. — JOLY H. — 1907 — L'usage du baromètre pour l'étude des régions faiblement plissées. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1907.

K

298. — KILIAN W. — 1895-96 — Note sur la nouvelle nomenclature des terrains sédimentaires. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XXIII p. xxx.
299. — — 1903 — A propos du genre de vie des Ammonites. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4^e série. T. III, p. 668.
300. — KILIAN et PETITCLERC. — 1894 — Contribution à l'étude du Bajocien. *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard*.
301. — KOPY FR. L. — 1880-89 — Monographie des polypiers Jurassiques de la Suisse. *Mémoires de la Société paléontologique. Suisse*. 1880-89.
302. — KOCK C.-L. und W. DUNKER 1837 — Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen. Brannschweig. 1837.
303. — KOECHLIN SCHLUMBERGER J. — 1856 — Etudes géologiques dans le département du Haut-Rhin. Terrains Jurassiques. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série T. XIII, p. 719.
304. — — 1856 — Notes supplémentaires. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série T. XIII, p. 760.
305. — KOHLMANN W. — 1898 — Die Minette-formation Deutsch Lothringens nördlich der Fentsch. *Stahl und Eisen*. Düsseldorf. 1898.
306. — — 1902 — Die Minette Ablagerung des lothringischen Jura. *Stahl und Eisen* Düsseldorf, 1902.
307. — KOKEN E. — 1896 — Die Leitfossilien. Leipsig, 1896.

L

308. — LAMBERT J. — 1884-85 — Notes sur les limites de l'étage Callovien. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série T. XII. p. 507.
309. — LANG O. — 1899 — Die Bildung der oolithischen Eisenerze Lothringens. *Stahl und Eisen* 1899 n° 13.
310. — LANGLOIS et JACQUOT. — 1852 — Etudes minéralogiques et chimiques sur les minerais de fer du département de la Moselle. *Annales des Mines*, T. XX, p. 109-140. 1852.
311. — LAPPARENT. DE. — 1875 — Sur l'étage oolithique inférieur des Ardennes. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. III, p. 146.
312. — — 1897 — Note sur l'histoire géologique des Vosges. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série. T. XXV., p. 6.
313. — — 1906 — Traité de Géologie. Cinquième édition, 1906.
314. — LEBRUN. — 1852 — Note sur les grès qui séparent le Lias du Keuper. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. IX, p. 583.

315. — LEVALLOIS J. — 1835 — Identité des formations qui dans la Lorraine et dans la Souabe séparent le Lias du Muschelkalk. *Mémoires de la Société géologique de France*, 1835.
316. — — 1850 — Sur la mine de fer de Florange, département de la Moselle, et sur les relations avec le grès supraliasique. (Marly sandstone des Anglais). *Annales des Mines*, 4^e série T. XVI et *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série T. VIII, p. 206.
317. — — 1851 — *Ostrea acuminata* et *Ostrea costata*. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série. T. VIII, p. 237.
318. — — 1852 — Note sur le grès d'Hettange et le grès de Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série T. IX, p. 288.
319. — — 1853 — Notice sur le grès d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, T. X, p. 204.
320. — — 1854 — Observations. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, T. XI, p. 259.
321. — — 1854 — Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe. *Annales des Mines*. 4^e série, T. XIX, p. 635.
322. — — 1854 — Les couches de jonction du Trias et du Lias dans la Lorraine et dans la Souabe, leur continuité de l'Ardenne au Morvan. Le grès dit infra-liasique. 1854.
323. — — 1855 — Carte géologique du département de la Meurthe. Paris, 1855.
324. — — 1856 — Grès du Lias dans le Nord-Est de la France. *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, T. XIII, p. 219.
325. — — 1862 — Aperçu de la constitution géologique du département de la Meurthe avec carte géologique. *Mémoires de l'Académie de Stanislas, Nancy*, et *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XX, p. 107.
326. — — 1863 — La question du grès d'Hettange, résumé et conclusions. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XX, p. 244.
327. — LINCK G. — 1887 — Über ein neues Vorkommen von Minette in Weiler bei Weissenburg, 1887.
328. — LORIOI (P. DE). — 1877-79 — Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. IV, V, VI, 1877-79,
329. — — 1882-89 — Paléontologie française, terrains jurassiques, Crinoïdes. Paris, 1882-89.
330. — LYCETT J. — 1872-83 — A Monograph of the British fossil Trigoninae. *Palaeontographical Society*. T. XXVI, XXVIII, XXIX, XXXI, XXXIII. Supplément, T. XXXV, XXXVII, London, 1872-83.

M

331. — MAJERUS. — 1854 — Notes sur le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg, précédées de quelques considérations générales sur la configuration du pays, résumées de divers auteurs. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. T. II, p. 37.

332. — MARGERIE (DE) — 1896 — Catalogue des Bibliographies géologiques. Paris, 1896.
333. — MARTIN J. — 1859 — Notice paléontologique et stratigraphique établissant une concordance inobservée jusqu'ici entre l'animalisation du lias inférieur proprement dit, et celle des grès d'Hettange et de Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XVI, p. 267.
334. — — 1859 — Paléontologie stratigraphique de l'Infra-lias du département de la Côte-d'Or. *Mémoires de la Société géologique de France*. 2^e série, T. VII.
335. — — 1861 — Etage bathonien et ses subdivisions dans la Côte-d'Or. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XVIII p. 640.
336. — MARTIN D. — 1904 — Origine mécanique des Cancellophycus. *Bulletin de la Société géologique de France*. 4^e série T. IV, p. 47.
337. — MATHIEU. — 1825 — Géognosie du département de la Meurthe. *Précis des Travaux de la Société royale de Nancy*.
338. — MAYER Ch. — 1870-73 — Description des coquilles fossiles des terrains jurassiques. *Journal de Conchyliologie*.
339. — MÉCHIN A. — 1901 — Sur un Cirripède nouveau du Charmouthien des environs de Nancy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1901.
340. — — 1901 — Sur quelques formes nouvelles du genre Eryma du Jurassique de Lorraine. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1901.
341. — — 1903 — Contributions à l'étude du genre Pseudoglyphaea du Jurassique de Lorraine. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, 1903.
342. — MENEGHINI J. — 1867-81 — Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central. *Paléontologie lombarde*, 4^e série, Milan, 1867-1881.
343. — — — 1876 — Nota sulle Ammoniti del Lias superiore descritte dal Lig. Eug. Dumortier. *Atti della Società toscana di Scienze Naturali*. T. II, p. 83, Pisa, 1876.
344. — MENEGHINI et BORNEMANN. — 1876 — Nota sulla struttura degli Aptici *Atti della Società toscana di Scienze Naturali*. T. II, 1876, p. 89.
345. — MEUGY. — 1869 — Sur le Lias. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XXVI, p. 484.
346. — — 1880 — Sur quelques faits se rapportant à la géologie du département des Ardennes. *Association française pour l'avancement des Sciences*. Reims, 1880.
347. — MEUNIER (STANISLAS). — 1901 — Sur l'origine et le mode de formation du minerai de fer oolithique en Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. T. CXXXII, p. 1008.
348. — — 1901 — Observations et expériences sur l'origine et le mode de formation du minerai de fer oolithique. *Le naturaliste*, p. 243. 1901.
349. — MEYER G. — 1888 — Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen*. T. IV, Strassburg, 1888.

350. — MILLER J.-S. — 1823 — Observations sur les Belemnites. *Transactions of Geological Society*. New-Series, T. II, p. 45-67, 1823.
351. — MOESCH C. — 1867 — Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz*. IV Lieferung. Bern, 1867.
352. — — 1874-75 — Monographie der Pholadomyen. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. I et II.
353. — MONNIER. — 1839 — Note sur la constitution géologique des environs de Nancy. Nancy, 1839.
354. — MORIS A. — 1854 — Catalogue des fossiles recueillis dans le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg et faisant partie du Musée de la Société. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. T. II, p. 189.
355. — MORRIS J. und LYCETT J. — 1850-61 — A monograph of the Mollusca from the Great Oolite. *Palaeontographical Society*. T. IV Univalves, T. VII Bivalves. Supplément v. Lycett (Stonesfield Slate, Great Oolite, Forest marble and Cornbrash). vol. XV.
356. — MOURLON M. — 1873 — *Patria belgica*, T. I, 1873.
357. — — 1881 — Géologie de la Belgique. T. II, Bruxelles, 1881.
358. — MUNIER CHALMAS — 1873 — Sur le développement du phragmostracum des Céphalopodes, et sur les rapports zoologiques des Ammonites avec les Spirules. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1873.
359. — — 1892-93 — Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. CLXX.
360. — — 1895-96 — Note préliminaire sur le développement de la charnière chez les mollusques acéphales. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XXIII, p. XXII.
361. — MUNIER CHALMAS et DE LAPPARENT. — 1892-93 — Projet d'échelle stratigraphique générale. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XX, p. CIV.
362. — — 1893 — Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XXI, p. 438.

N

363. — NEUMAYR M. — 1871 — Die Cephalopodenfauna der Oolite von Balin bei Krakau. *Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt*. T. V. Wien, 1871.
364. — NICKLÈS R. — 1886-87 — Sur la présence de l'*Ammonites polyschides* et de l'*Ammonites Sauzei* dans l'oolithe inférieure des environs de Nancy. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XV, p. 194.
365. — — 1887 — Sur une Astérie (*Stellaster Sharpii*) du Bajocien des environs de Nancy. *Association française pour l'avancement des Sciences*. Nancy, 1887.

366. — NICKLÈS R. — 1893 — Application de la photographie au dessin des cloisons des Ammonites *Bulletin de l'Association amicale des élèves de l'Ecole des Mines, Lille, 1893.*
367. — — 1896 — Notice sur les travaux scientifiques de J. Wohlgemuth. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1896.*
368. — — 1897 — Sur le Bajocien de Lorraine. *Bulletin de la Société géologique de France. 3^e série, 1897, T. XXV, p. 194.*
369. — — 1897 — Sur quelques Ammonites du Bajocien des environs de Belfort. *Bulletin de la Société géologique de France. 3^e série, T. XXV, p. 1001.*
370. — — 1898 — Sur le Callovien de la Woëvre. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1898.*
371. — — 1898 — La Géologie et ses applications industrielles. *Bulletin de la Société industrielle de l'Est, 1898.*
372. — — 1898 — Légende et feuille de Sarrebourg au 1/80.000^e.
373. — — 1898-99 — Feuilles de Metz et Sarrebourg. *Comptes rendus des Collaborateurs pour 1897. Bulletin des Services de la carte géologique de la France. 1898.*
374. — — 1899 — Etudes géologiques sur la Woëvre. I. Callovien. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1899.*
375. — — 1899 — Compte rendu de la course du 18 août 1898 à Varangéville et à Saulxures (Réunion extraordinaire de la Société belge de Géologie à Nancy et dans les Vosges). *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie. T. XIII, p. 107.*
376. — — 1900 — Sur un Aptychus de Sonninia du Bajocien des environs de Nancy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1900.*
377. — — 1900 — Légende et feuille de Metz, au 1/80.000^e.
378. — — 1902 — De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle, et des points où il faut la chercher. Nancy, 1902.
379. — — 1904 — Sur quelques modifications à la reproduction des cloisons des Ammonites par la photographie. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1904.*
380. — — 1907 — Sur l'existence de Psiloceras planorbe dans la région de Vitrey (Haute-Marne). *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1907.*
381. — NICKLÈS et JOLY. — 1907 — Sur la tectonique du Nord de Meurthe-et-Moselle. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1907.*
382. — — 1907 — Sur la tectonique des terrains secondaires du Nord de Meurthe-et-Moselle. *Bulletin de la Société géologique de France. 4^e série, T. VII.*
383. — NIVOIT. — 1879-80 — De l'acide phosphorique dans les terrains de transition et dans le Lias des Ardennes. *Bulletin de la Société géologique de France. 3^e série, T. VIII, p. 357.*
384. — NOEL E. — 1907 — Esquisse de la structure du géanticlinal vosgien et du géosynclinal lorrain. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy, 1907.*

385. — NOETLING F. — 1899 — Beiträge zur Morphologie der Pelecypodenschlosses. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. T. XIII, 1899, p. 140.
386. — — 1901 — Beiträge zur Morphologie der Pelecypoden. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. T. XV, p. 394, 1901.

O

387. — OGÉRIEN. — 1865 — Histoire naturelle du Jura. T. I, Géologie, 1865.
388. — OLRÉY. — 1883 — De Nancy au Mont Saint-Michel, près de Toul. Nancy, 1883.
389. — OMALIUS D'HALLOY (D'). — 1828 — Mémoires pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la Flandre, et de quelques contrées voisines. Namur, 1828.
390. — — 1835 — Eléments de Géologie.
391. — — 1841-42 — Noté sur les dernières révolutions géologiques qui ont agité le sol de la Belgique. *Bulletin de la Société géologique de France*. 1^{re} série, T. XIII, p. 53.
392. — — 1842 — Coup d'œil sur la Géologie de la Belgique. Bruxelles, 1842.
393. — — 1845 — Sur le grès de Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. II, p. 91.
394. — — 1854 — Observations. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XI, p. 254.
395. — OPPEL A. — 1856-58 — Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Sudwestlichen Deutschlands. Stuttgart, 1856-58.
396. — — 1858 — Weitere Nachweise des Kœssener Schichten in Schwaben und in Luxemburg, 1858.
397. — — 1862 — Über jurassische Cephalopoden. *Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des K. Bayer Staates*. III Stuttgart, 1862.
398. — ORBIGNY (A. D'). — 1847-52 — Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. Paris, 1847-52.
399. — — 1842-60 — Paléontologie française, terrains jurassiques. I Céphalopodes, II Gastéropodes. Paris, 1842-60.

P

400. — PARKINSON J. — 1811 — Organic remains of a former World. London, 1811.
401. — PARONA. — 1898 — Contribuzione alla conoscenza delle Ammoniti liasiche di Lombardia. Parte III. Ammonite del calcare nero di Moltrasio. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*. T. XXV.
402. — PELLAT E. — 1875 — Emersion du Sud-Est et de l'Est du bassin parisien à la fin de la période jurassique et extension de la limite inférieure de l'étage portlandien du Boulonnais. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IV, p. 364.
403. — — 1875 — Zone à *Avicula contorta*, *Infralias*, et Lias inférieur (étages rhétien, hettangien et sinémurien) de Mazenay : Lias moyen et Lias

- supérieur (étages liasien et toarcien) de Rome-le-Château (Saône-et-Loire). Lias et calcaire à entroques de Nolay (Côte-d'Or). *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IV, p. 705.
404. — PETERMANN. — 1879-80 — Analyse des phosphates du Lias du Luxembourg. *Annales de la Société géologique de Belgique*. T. VII, p. cxxx.
405. — PETITCLERC P. — 1889 — Note sur le Lias inférieur. *Bulletin de la Société d'Agriculture de la Haute-Saône*. 1889.
406. — — 1894 — Contributions à l'étude du Bajocien dans le Nord de la Franche-Comté, 2^e partie : La faune du Bajocien inférieur dans le Nord de la Franche-Comté, mémoire accompagné d'une note de M. J. Lambert sur quelques oursins bajociens des environs de Vesoul. *Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard*. 1894.
407. — — 1901 — *Idem*. 3^e partie (suivie de notes sur quelques Echinides du Bajocien de Franche-Comté, par M. J. Lambert). Vesoul, 1901.
408. — PHILIPPI E. — 1900 — Beiträge zur Morphologie und Philogenie der Lamellibranchier II zur Stammesgeschichte der Pectiniden. III Lima und ihre Untergattungen. *Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft*. T. LII, Berlin, 1900.
409. — PHILLIPS J. — 1835 — Illustrations of the Geology of Yorkshire. 2^e édition. Londres, 1835.
410. — — 1867 — Monograph of British Belemnites. *Palaeontographical Society*, London, 1867.
411. — PIETTE E. — 1854-55 — Etage jurassique inférieur de l'Aisne et des Ardennes. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XII.
412. — — 1855-56 — Notice sur les grès liasiques d'Aiglemont et de Rimogne. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XIII.
413. — — 1857 — Note sur le gîte jurassique des Clapes. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XIV, p. 510.
414. — — 1891 — Paléontologie française. Terrains jurassiques. Gastéropodes. Paris, 1891.
415. — POMEL A. — 1846 — Note sur le Lias de la Moselle et sur quelques gisements de végétaux fossiles. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. III, 1836.
416. — POMPECKJ J.-F. — 1893-96 — Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. *I Jahreshefte des Vereins für Vaterland Naturkunde in Württemberg*. T. XLIX, 1893. T. LII, 1896.
417. — PONCELET. — 1852 — Note sur le terrain liasique du Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 569.
418. — PRÉMORAL. — 1852 — Sur l'emploi comme combustible des schistes bitumineux du Lias de Differdange. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 568.
419. — PRINZ G. — 1904 — Über Ruckschlagsformen bei liasischen Ammoniten. *Neues Jahrbuch für Mineralogie und Palaeontologie*. T. I, Stuttgart.
420. — PUILLOU BOBLAYE. — 1829. — Mémoire sur la formation jurassique dans le Nord de la France. — *Annales des Sciences naturelles*. T. XVII.

421. — PURVES. — 1887 — Note sur l'existence de l'*Avicula contorta* Portl. et du *Pecten valoniensis* Defr. dans le Rhétien du Luxembourg. *Bulletin de la Société belge de Géologie, d'Hydrologie et de Paléontologie*. T I, p. 216.

Q

422. QUENSTEDT F.-A. — 1843 — Das Flötzgebirge Württembergs : Tübingen, 1843.
 423. — — 1849 — Die Cephalopoden. Tübingen, 1849.
 424. — — 1852 — Handbuch der Petrefaktenkunde. I Aufl. Tübingen, 1852.
 425. — — 1858 — Der Jura. Tübingen, 1858.
 426. — — 1861 — Epochen der Natur. Tübingen, 1861.
 427. — — 1871-76 — Petrefaktenkunde Deutschlands. Leipsig, 1871-76.
 428. — — 1883-87 — Die Ammoniten des schwäbischen Jura. Stuttgart, 1883-87.

R

429. — RÉUNION EXTRAORDINAIRE de la Société Géologique de France, tenue à Metz en 1882. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 561.
 430. — REUTER F. — 1866 — Les minettes ou minerais de fer en roche du Grand-Duché de Luxembourg. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. T. IX, p. 187.
 431. — REVERCHON. — 1866 — Carte géologique du département de la Moselle. Paris, 1866.
 432. — REYNES P.-B.-M. — 1879. — Monographie des Ammonites. Paris, 1879.
 433. — RIAZ DE. — 1906 — Note sur l'étage toarcien de la région lyonnaise et de Saint-Romain au Mont-d'Or en particulier. *Bulletin de la Société géologique de France*. 4^e série, T. VI, p. 607.
 434. — RICHE A. — 1893 — Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. Paris, 1893.
 435. — — 1896 — Sur la présence de la zone à *Lioceras concavum* dans le Mont-d'Or lyonnais. *Bulletin de la Société géologique de France*, 3^e série, T. XXIV, p. 766.
 436. — — 1904 — Etude stratigraphique et paléontologique sur la zone à *Lioceras concavum* du Mont-d'Or lyonnais. *Annales de l'Université de Lyon*, nouvelle série, T. I, fasc. IV.
 437. — ROEMER F.-A. — 1836-39 — Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges, 1836. Nachtrag, 1839. Hannover.
 438. — — 1842 — De Astartarum genere et speciebus, quae e saxis jurassics atque cretaceis proveniunt. Berlin, 1842.
 439. — — 1843 — Bemerkungen über die Gattung Astarte. *Neues Jahrbuch für Mineralogie Geologie und Palaeontologie*. Stuttgart, 1843.
 440. — ROLLAND G. — 1898 — Sur les gisements de fer oolithique du bassin de Briey. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. 1898.

441. — ROLLAND G. 1901 — Les gisements de minerai de fer en Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 1901.
442. — — 1901 — A propos des gisements de minerai de fer oolithiques de Lorraine et leur mode de formation. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 1901.
443. — — 1901 — Des gisements de minerai de fer oolithiques de l'arrondissement de Briey (Meurthe-et-Moselle) et de leur mode de formation. *Comptes rendus du Congrès géologique international*, VIII^e, session, Paris, 1901.
444. — RYCKHOLT DE. — ? — Mélanges paléontologiques. Bruxelles.

S

445. — SAUVAGE et BUVIGNIER. — 1842 — Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes. Mézières, 1842.
446. — SCHLOENBACH U. — 1863 — Beiträge zur Palaeontologie der Jura und Kreideformation im Nord-westlichen Deutschland. Über neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten. *Palaeontographica*, T. XIII.
447. — SCHLOSSER M. — 1901 — Die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. T. LIII, p. 513.
448. — SCHLOTHEIM (E.-F. v.). — 1820. — Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte, 1820.
449. — SCHLUMBERGER. — 1867 — Aptychus et Anaptychus. Hippopodius, 1867.
450. — SCHMIDT. — 1901 — Le gisement de minerai de fer du bassin de Briey et de la Lorraine allemande. *Revue universelle des mines*, 1901.
451. — SCHUMACHER E. — 1897 — Erläuterungen zu Blatt Falkenberg. *Geologische Spezialkarte von Elsass-Lothringen*.
452. — SCHUMACHER E. STEINMANN G. WERVEKE (L. Van). — 1886. — Erläuterungen zur geologischen. Übersichtskarte des nordwestlichen Deutsch-Lothringen. *Mitteilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. I, 1886.
453. — SIMON N. — 1887 — Description géologique de la formation ferrugineuse du bassin de Longwy. Briey, Esch et de la Moselle. *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*. T. I, p. 1329.
454. — SIMON V. — 1827 — Géologie du département de la Moselle. *Compte rendu des travaux de la Société des Sciences de Metz pendant les années 1825 et 1826*. Metz, 1827.
455. — — 1831 — Itinéraire géologique et minéralogique dans les départements de la Moselle, du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, des Vosges, de la Meurthe et des contrées voisines. *Mémoires de l'Académie de Metz*. T. XII, p. 133.
456. — — 1831 — Notice sur le grès d'Hettange. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1831.

457. — SIMON V. — 1832 — Itinéraire géologique et minéralogique de Metz à Saarlouis. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1832.
458. — — 1832 — Notice géologique sur les environs de Jussy et de Gravelotte. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1832.
459. — — 1833-35 — Description de la partie de la formation oolithique qui existe dans le département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1833-35.
460. — — 1836 — Aperçu des chances plus ou moins favorables d'obtenir des puits artésiens dans le département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1836.
461. — — 1836-37 — Mémoire sur le Lias du département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1836-37.
462. — — 1837 — Aperçu de la Géologie du département de la Moselle. *Congrès scientifique de France*, tenu à Metz en 1837.
463. — SIVERING. — 1867-68 — Direction et inclinaison du grès infraliasique sous la vallée de Luxembourg. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. T. X, p. 254.
464. — SIX A. — 1881 — Observations sur le Lias des Ardennes. *Annales de la Société géologique du Nord*. T. VIII, p. 261.
465. — — 1881 — Note sur le Lias de l'Aisne et de l'Ouest des Ardennes. *Annales de la Société géologique du Nord*. T. VIII, p. 208.
466. — SOLEIROL J.-F. — 1846-47 — Mémoires sur les carrières des environs de Metz qui fournissent la pierre à chaux hydraulique. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1846-47.
467. — SOWERBY J. — 1812-29 — The Mineral Conchology of Great Britain. London, 1812-29.
468. — STEININGER — 1828 — Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg. *Mémoires couronnés par l'Académie royale de Bruxelles*. T. VII.
469. — STEINMANN G. — 1882 — Geologisches Führer der Umgegend von Metz. *Jahresbuch des Vereins für Erdkunde zu Metz*, 1882.
470. — — 1903 — Einführung in die Paläontologie. Leipzig, 1903.
471. — STOPPANI A. — 1860-63 — Géologie et Paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie. *Paléontologie lombarde*. 3^e série. Milan, 1860-63.
472. — STRÜBIN K. — 1901 — Über das Vorkommen von *Lioceras concavum* in nordschweizerischen Jura. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. n° 109, 1901.
473. — STUBER. — 1892 — Die Obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Strasburg, 1892.
474. — SUËSS ED. — 1870 — Über Ammoniten. II Die Zusammensetzung der spiralen Schale 305. *Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften*. T. LXI, 1870.
475. — — 1885-01 — Das Antlitz der Erde. Prag-Leipzig, 1885-1901.
476. — SZAJNOCHA L. — 1879 — Die Brachiopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. *Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften*. T. XLI, p. 197.

T

477. — TATE and BLAKE. — 1876 — The Yorskire Lias. London, 1876.
478. — TERQUEM O. — 1844 — Note sur le genre *Asterias*. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. 1844.
479. — — 1850-51 — Observations sur quelques espèces de Lingules. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. VIII, 1850-51.
480. — — 1850? — Remarques critiques sur les Bélemnites du département de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. 1850?
481. — — 1851-52 — Note sur un oscabrion fossile du terrain liasique du département de la Moselle. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 386.
482. — — 1851-52 — Observations sur la note de M. Buvignier. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 79.
483. — — 1851-52 — Note sur le grès d'Hettange. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 573.
484. — — 1851-52 — Note sur le genre *Ceromya*. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX.
485. — — 1847 — Observations sur le Lias du département de la Moselle. *Bulletin de Société d'Histoire naturelle de Metz*. T. IV, 1851.
486. — — 1852-53 — Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série. T. X, p. 364.
487. — — 1852-53 — *Pleuromya* et *Myopsis*. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. X, p. 534.
488. — — 1853 — Observations sur les Gryphées du département de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. T. VII, 1853.
489. — — 1854 — Observations sur l'étude de quelques gastéropodes fossiles. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XI, p. 574.
490. — — 1854-55 — Observations sur les études critiques des mollusques fossiles comprenant la monographie des Myaires de M. Agassiz. *Mémoires de de l'Académie impériale de Metz*. 1854-55.
491. — — 1855 — Paléontologie du département de la Moselle. *Statistique de la Moselle*. Metz, 1855.
492. — — 1855 — Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg. *Mémoires de la Société géologique de France*. 2^e série, T. V, 1855.
493. — — 1855 — Observations sur le genre *Myoconcha*. Sow. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*. T. II, 1855.
494. — — 1857 — Observations sur un fossile nouveau trouvé dans le département de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle du département de la Moselle*. 8^e cahier, Metz, 1857.
495. — — 1857-58 — Observations au sujet d'une note de M. Dewalque sur l'âge des grès de Luxembourg. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XV, p. 625.

496. — TERQUEM O. — 1858 — Recherches sur les Foraminifères du Lias du département de la Moselle. Metz, 1858.
497. — — 1861 — Mémoire sur les Foraminifères du Lias du département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1861.
498. — — 1862 — Recherches sur les Foraminifères de l'étage moyen et de l'étage inférieur du Lias. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1862.
499. — — 1863 — Troisième mémoire sur les Foraminifères du Lias du département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1863.
500. — — 1864 — Quatrième mémoire sur les Foraminifères du Lias du département de la Moselle comprenant les Polymorphines. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1864.
501. — — 1866 — Cinquième mémoire sur les Foraminifères du Lias du département de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1866.
502. — — 1866 — Sixième mémoire sur les Foraminifères du département de l'Indre et de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1866.
503. — — 1867 — Premier mémoire sur les Foraminifères du système oolithique. Etude du Fullers-Earth de la Moselle. *Mémoires de l'Académie de Metz*. 1867.
504. — — 1869 — Deuxième mémoire sur les Foraminifères du système oolithique. Zone à Ammonites Parkinsoni. *Mémoires de l'Académie de Metz*, 1869.
505. — — 1874 — Quatrième mémoire sur les Foraminifères du système oolithique comprenant les genres Polymorphina, Guttulina, Spiroculina, Triloculina et Quinqueloculina de la zone à Ammonites Parkinsoni de Fontoy (Moselle). Paris, 1874.
506. — — 1875 — Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IV, 1875, p. 477.
507. — — 1875 — Observations sur l'étude des Foraminifères. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IV, 1875, p. 506.
508. — TERQUEM et JOURDY. — 1869 — Note sur le terrain bathonien de la Moselle et de la Meuse. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XVI, p. 947.
509. — — 1869 — Monographie de l'étage bathonien dans le département de la Moselle. *Mémoires de la Société géologique de France*. T. IX, 1869.
510. — TERQUEM et PIETTE. — 1861-62 — Le Lias de Meurthe, de la Moselle, du Grand-Duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. XIX, p. 322.
511. — — 1865 — Le Lias inférieur de l'Est de la France. *Mémoires de la Société géologique de France*. 2^e série, T. VIII, 1865.
512. — THIRIET. — 1894 — Recherches géologiques sur le Lias de la bordure S.-O. du massif ardennais, 1894.

V

513. — VACEK M. — 1866 — Über die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. *Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt*. T. XII.
514. — VAN DEM BROECK. — 1873 — Liste des mollusques recueillis pendant une excursion faite du 19 au 25 juillet 1873 aux environs d'Arlon et de Virton, précédée de quelques considérations sur la région jurassique en Belgique, étudiée au point de vue de ses rapports avec la faune malacologique. Bruxelles, 1873.
515. — — 1879-80 — Sur le mode de formation des minerais de fer. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. VIII, p. 619.
516. VASSART (DE). — 1852 — Excursion à Metz. *Bulletin de la Société géologique de France*. 2^e série, T. IX, p. 623.
517. VÉLAIN CH. — 1882 — Sur la limite entre le Lias et l'oolithe inférieure d'après les documents laissés par Henri Hermite. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 1882.
518. — VILLAIN F. — 1899 — Sur la genèse des minerais de fer de Lorraine. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. Paris, 1899.
519. — — 1900 — Exposition de la collectivité des exploitants du minerai de fer de Meurthe-et-Moselle. Nancy, 1900.
520. — — 1900 — Conférence sur le gisement des minerais de fer en Meurthe-et-Moselle. *Revue Industrielle de l'Est*. Nancy, 1^{er} juillet 1900.
521. — — 1901 — Gisement de minerai de fer de Meurthe-et-Moselle. *Comptes rendus mensuels de la Société de l'Industrie minière*. Paris, 1901.
522. — — 1901 — Les minerais de fer du département de Meurthe-et-Moselle. *Comptes rendus du Congrès des Sociétés savantes en 1901*. Section des Sciences, p. 81.
523. — — 1902 — Le gisement de minerai de fer oolithique de la Lorraine. *Annales des Mines*. 1902.
524. — — 1905 — Conférence sur l'état actuel de l'Industrie minière et métallurgique de la Lorraine. *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, février 1905.
525. — VOLTZ PH. — 1830 — Observations sur les Bélemnites. Paris, Strasbourg, Bruxelles, 1830.

W

526. — WAAGEN W. — 1864 — Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. 1864.
527. — — 1867 — Über die zone des Ammonites Sowerbyi. *Geognostische palaeontologische Beiträge*. T. I, München, 1867.
528. — — 1873-75 — Jurassic fauna of Kutch. The Cephalopoda (Belemnitidae and Nautilidae) I. *Palaeontologia indica*. Ser. IX, 1873 (Ammonitidae). 1875, p. 23.

529. — WALFERDIN. — 1856 — Puits artésien de Mondorf. 1856.
530. — WALTHER J. — 1898 — Über den Transport von Ammoniten Schalen. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. T. L, p. 595.
531. — WELSCH. — 1895 — Sur la succession des faunes du Lias supérieur et du Bajocien inférieur. Paris, 1895.
532. — — 1896 — Nouvelles observations sur les zones à Ammonites Murchisonae et à Ammonites concavus dans le détroit du Poitou. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. XXIV, 1896, p. 451.
533. — WERVEKE (L. VAN). — 1877 — Bemerkungen zur geologischen Karte von Luxemburg des Herrn Wies. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. T. XXIX, p. 743.
534. — — 1887 — Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der Südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg. *Commission für die geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen*. Mittheilung I. Strassburg, 1887.
535. — — 1887 — Geologische Übersichtskarte der Südlichen Hälfte des Grossherzogthums Luxemburg 1/80.000. *Commission für die geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen*. Mittheilung I, 1887.
536. — — 1887 — Verzeichniss der im westlichen Deutsch Lothringen verliednen Eisenerz feldern. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*, T. I, 1887.
537. — — 1887 — Erläuterungen zu Blatt Monneren. *Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen*, 1887.
538. — — 1887 — Übersichtskarte der Eisenerz felder des westlichen Deutsch-Lothringen 1/80.000. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. I, 1887.
539. — — 1889 — Erläuterungen zu Blatt Sierck. *Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen*, 1889.
540. — — 1895 — Magneteisen in Minetten. *Zeitschrift für praktische Geologie*. 1895, p. 497.
541. — — 1897 — Erläuterungen zu Blatt Niederbronn. *Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen*, 1897.
542. — — 1900 — Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias und Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. V, 1900, p. 165.
543. — — 1902 — Über das Vorkommen die mineralogische Zusammensetzung und die Entstehung der Deutsch-lothringischen und luxemburgischen Eisenerzlager. *Bulletin mensuel. Organe officiel de l'Association des Ingénieurs luxembourgeois*. N^{os} 11-12, Luxembourg, 1902.
544. — — 1903 — Bemerkungen über die Zusammensetzung und die Entstehung der lothringisch-luxemburgischen Eisenerze (Minetten). Bericht über die 34 Versammlung. d. Oberrhein geologischen Vereins in Diedenhofen am 10 april. Stuttgart, 1901. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. V, 1903.

545. — WERVEKE (L. VAN) — 1903 — Die Kieselsäuregerüst der Eisen hydroxydoolithe im ein lothring-luxemburgischen Eisenerzlagen. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. V, 1903.
546. — — 1903 — Die Phosphorite zone an der Grenze von Lias α und β in der Umbebung von Delme, in Lothringen. *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. V, 1903.
547. — — 1906 — Begleitworte zur Höhenschichtenkarte von Elsass-Lothringen und den angrenzenden Gebieten im Masstab 1/200.000^e herausgegeben von der *Direktion der geologischen Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen*. Strassburg, 1906.
548. — WIES. — 1877 — Guide de la carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. 1877.
549. — WIES et SIEGEN. — 1877 — Carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg. *Société des Sciences naturelles du Luxembourg*. 1877.
550. — WOHLGEMUTH J. — 1880-81 — Contact du Bathonien et du Callovien sur le bord oriental du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France*. 3^e série, T. IX, p. 258.
551. — — 1883 — Recherches sur le Jurassique moyen à l'Est du bassin de Paris. Nancy, 1883.
552. — WRIGHT T. — 1856 — On the palaeontographical and stratigraphical relations of the called « Sands of the Inferior Oolite ». *Quarterly Journal of the geological Society of London*. T. XII, 1856.
553. — — 1878-86 — Monograph on the lias Ammonites of the British Islands. *Palaeontographical Society*. 1878-86.

Y

554. — YOUNG and BIRD. — 1828 — A Geological Survey of the Yorkshire Coast. Whitby. 1828.

Z

555. ZIETEN (VON). — 1830 — Les Pétrifications du Wurtemberg. Stuttgart, 1830.
556. — ZITTEL K. — 1876-98 — Handbuch der Palaeontologie. München und Leipsig, 1876-90.

ADDENDA

557. — BEAUMONT E. (DE). — 1841 — Carte géologique de la France et explication de la Carte géologique de la France. Paris, 1841.
558. — COSSMANN M. — 1906 — Description de quelques Pélécypodes jurassiques de France (Bathonien). *Association française pour l'avancement des Sciences*. 1906, p. 273.
559. — — 1907 — Troisième note sur le Bathonien de Saint-Gaultier (Indre). *Bulletin de la Société géologique de France*. 4^e série, T. VII, p. 223.
560. — — 1907 — Description de quelques Pélécypodes jurassiques recueillis en France (3^e article). *Association française pour l'avancement des Sciences*. Reims, 1907, p. 292.
561. — DORVAL V. — 1899 — Quelques rectifications géologiques. O. Marshii. *Bulletin de la Société belge de Géologie et de Paléontologie*. T. XIII, p. 44, PV.
562. — JOLY H. — 1907 — Note sur l'application du remblayage hydraulique aux Mines de fer du bassin de Briey. *Bulletin de la Société industrielle de l'Est*. n° 53.
563. — — 1908 — Le terrain houiller existe-t-il dans la région Sud de Longwy. Nancy, 1908.
564. — — 1908 — Observations sur le sondage de Longwy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*. 16 mars 1908.
565. — LECHIEU. — 1894 — L'Ichthyosaure d'Arlon. *Bulletin de la Société belge de Géologie*. T. VIII, PV, p. 76.
566. — — 1895 — L'Ichthyosaure d'Arlon. *Bulletin de la Société belge de Géologie*. T. IX, PV, p. 110.
567. — MASCKE E. — 1907 — Die Stephanoceras-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland. Göttingen, 1907.
568. — WERVEKE (L. VAN). — 1908 — Zur Frage des Vorkommens von Kohle in der Gegend von Longwy sowie im Grossherzogthum Luxemburg und über die Randausbildung der Trias in der luxemburgischen Bucht. *Mittheilungen der Geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*. T. VI, p. 341.
-

HISTORIQUE

Il est nécessaire, au début de ce travail sur les terrains jurassiques de la bordure Nord-Est du bassin de Paris, de jeter un coup d'œil sur les travaux qui ont contribué à faire connaître cette région au double point de vue stratigraphique et paléontologique ; mais, comme ces travaux sont très nombreux, il a semblé déplacé de citer et d'analyser chacun d'eux dans un seul chapitre d'historique ; on se bornera donc ici à citer les principaux ouvrages et à montrer brièvement leurs conséquences, ayant maintes fois l'occasion à propos des différents chapitres de stratigraphie et de paléontologie, de recourir aux observations détaillées des auteurs précédents.

Depuis l'année 1827, époque où, en remontant dans l'histoire, on retrouve le premier travail important ayant trait à la géologie de la Lorraine, il est à remarquer que les travaux géologiques ont été très inégalement répartis. C'est ainsi qu'avant 1830, peu de travaux furent publiés ; Holandre, Elie de Beaumont et Simon, seuls, s'étaient alors occupés de la région. Si, de 1830 à 1840, un seul auteur étudie la géologie du département de la Moselle, en revanche, c'est par de nombreux travaux qu'il la fait connaître. Simon peut véritablement être appelé le *précurseur de la géologie lorraine*, et la période des dix années suivantes, voit marcher sur ses traces plusieurs auteurs qui publièrent, de 1840 à 1850, des travaux attirant l'attention sur la géologie si intéressante de la Lorraine. C'est à ce moment que Terquem commence la série de ses nombreux travaux, créant pour ainsi dire une véritable école de Géologie qui, de 1850 à 1860, s'affirmera réellement observatrice dans la discussion fameuse sur le grès d'Hettange.

C'est aussi à cette époque, grâce aux travaux de Terquem, de Piette, de Buvignier, de Chapuis, de Dewalque et d'Oppel, que remonte la méthode dite de la *paléontologie stratigraphique*, qui cherche à caractériser les étages géologiques par les faunes qu'ils renferment, et non plus seulement par la stratigraphie et la pétrographie. Du reste, le côté stratigraphie pure, pas plus que le côté industriel et agronomique de la géologie n'est délaissé et les travaux de Levallois et de Jacquot, deux ingénieurs éminents, font faire de grands progrès à la Géologie appliquée.

Si, dans ce laps de temps, à part quelques ouvrages, les auteurs ont surtout porté leurs vues

sur les étages inférieurs du Lias, pendant les dix années suivantes, au contraire, la géologie sort de ce cadre étroit et s'attaque à tous les terrains. On retrouvera encore les mêmes auteurs, Levallois et Jacquot qui firent faire un pas immense à l'industrie minière de la région, par l'étude du terrain houiller et du minerai de fer, Benoist, Reverchon, Waagen, Terquem, Piette et Jourdy, qui continuèrent l'œuvre de paléontologie stratigraphique commencée.

En somme, il y avait à cette époque deux grandes écoles, l'une, celle de Terquem, école de science pure, l'autre, celle de Jacquot, école de science appliquée.

De 1870 à 1880, trois ouvrages seulement paraissent, mais l'un d'eux le traité de Braconnier est d'une très grande importance, l'auteur se classe dans l'école de Jacquot, perfectionnant l'œuvre de son maître en mettant la connaissance des terrains de Meurthe-et-Moselle à la portée de tout le monde. Aucun ouvrage équivalent n'a du reste, été fait depuis.

De 1880 à 1890, c'est l'école de Terquem qui reprend le dessus ; la science enregistre des noms nouveaux mais célèbres : Gosselet, Benecke, Wohlgemuth, Haas et Petri, Steinmann, tous stratigraphes et paléontologistes distingués qui mirent en singulière avance nos connaissances géologiques sur la Lorraine.

De 1890 à 1900, peu d'ouvrages, les deux écoles ont des disciples ; citons dans l'école de Terquem, MM. Stuber, Branco, Bleicher, Van Werveke et Nicklès et dans l'école de Jacquot, MM. Rolland, Villain et Kohlmann.

Enfin, dans ces dernières années, après 1900, il faut citer les travaux de MM. Benecke, Dormal, Authelin et Nicklès. Tous ces travaux traitent de géologie pure et leurs auteurs font partie de l'école de Terquem, cependant il faut remarquer que certains travaux de M. Nicklès pourraient aussi bien rentrer dans l'école de Jacquot ; mais avec cette modification que, pour cette fois, la géologie pure a servi de géologie appliquée ; les deux écoles sont ainsi fondues en une seule et sont arrivées à ce point de ne pouvoir vivre l'une sans l'autre.

C'est donc à une véritable évolution dans les idées géologiques que l'on assistera au cours de ce chapitre d'histoire général, on verra naître la géologie dans des notes à la portée de tout le monde, notes de Simon à l'Académie de Metz, puis bientôt la science prendra un grand essor et cela tout d'un coup, avec l'apparition de Terquem et la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Metz : puis, quelques géologues s'attacheront spécialement aux applications de la géologie tandis que d'autres continueront à faire avancer la science pure. Suivra une période de repos, puis, de nouveau une période où la paléontologie ressaisit les esprits, et enfin, avec le développement de l'industrie, de grands problèmes se poseront et recevront leur solution de la géologie pure.

Simon est donc le premier auteur qui se soit occupé sérieusement de la géologie de la Lorraine, il est le précurseur de Terquem et ce sont ses travaux qu'il conviendrait d'analyser en premier lieu, si ce n'était reporter trop loin dans l'histoire deux noms d'auteurs de la première heure : Holandre et Elie de Beaumont.

Holandre.

Holandre donne un aperçu de la constitution géologique du département de la Moselle (264), ouvrage suivi en 1843 d'une note sur les ovoïdes ferrugineux du Lias (265) ; l'auteur, se demandant comment se sont formés ces ovoïdes, admet que ce sont des galets arrondis par les eaux du rivage de la mer, alors que la matière qui les constitue était encore molle, non entièrement solidifiée, ce qui expliquerait la présence, dans ces nodules, de fissures de retrait. Cette explication n'est plus admise aujourd'hui, mais elle montre l'esprit de l'époque qui était de vouloir donner à toute chose une explication, si invraisemblable fût-elle.

Elie de Beaumont.

Elie de Beaumont publie dans les Annales des Mines un travail très intéressant, comparant les différents terrains de la ceinture jurassique du bassin parisien (17) ; et de 1841 à 1848 (165) en collaboration avec Dufrénoy, il fait paraître une carte géologique de la France et l'explication de cette carte. C'est une œuvre magistrale et excessivement remarquable pour l'époque, pleine de détails et de vues d'ensemble d'une lucidité étonnante. Tous les terrains de la Lorraine y sont passés en revue. C'est le fondement de la Géologie de la France, volume auquel on recourt encore maintenant. On y trouve des descriptions très intéressantes, tant sur les grès du Lias inférieur que sur les étages de l'oolithe (le grès infra-liasique de Vic qui sert de type à l'étage rhétien, et le calcaire à gryphées sont très bien décrits. Ils ont été suivis jusque Kédange et dans les Ardennes). Les auteurs donnent une coupe des carrières de Malzéville et de Saint-Max ; une coupe de Strassen à Longwy pour faire remarquer le grès supraliasique. Le minerai de fer est étudié, ainsi que les calcaires à polypiers des environs de Pont-à-Mousson. De même, les marnes du bathonien ne sont pas oubliées. Tous les terrains sont donc étudiés en grand détail.

Simon.

L'auteur débute par une note sur la géologie du département de la Moselle (454) publiée en 1827. En 1831 il publie un *Itinéraire géologique et minéralogique dans le département de la Moselle, du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, des Vosges, de la Meurthe et dans les contrées voisines* (455) dans lequel il donne des indications sommaires sur les couches de terrain que l'on rencontre en divers points de ces départements ; et une notice sur le grès d'Hettange (456) où il montre que le grès de Luxembourg et d'Hettange est différent du grès Keupérien, cette affirmation est suivie d'une description de la carrière d'Hettange riche en fossiles végétaux (lycopodiolites et calamites) et animaux.

En 1832, c'est un nouvel itinéraire allant de Metz à Saarlouis (457), puis une notice sur les environs de Jussy et de Gravelotte, où l'auteur signale les marnes qui surmontent immédiatement les polypiers, et celles qui surmontent l'oolithe de Jaumont, oolithe rapportée au forest-marble des auteurs anglais.

Mais l'œuvre primordiale de Simon est sans aucun doute, la description de la partie de la formation oolithique qui existe dans le département de la Moselle (459) publiée en 1835 ; c'est un mémoire très approfondi pour l'époque ; toutes les formations depuis le Toarcien jusqu'au Bathonien inclusivement y sont décrites ; l'auteur consacre une bonne partie du mémoire à l'étude du minerai de fer en grain de Saint-Pierrevillers, et cite à ce propos l'opinion de Berthier qui prétend que la propriété de ces fers d'attirer le barreau aimanté provient d'un composé de silice, d'alumine et de protoxyde de fer qui, mélangé avec l'hydrate de protoxyde de fer constitue les minerais pisiformes. Quant aux fers concrétionnés de Saint-Pancré, d'Audun-le-Tiche et d'Aumetz, ils seraient des fers de transport roulés et transformés ainsi en galets.

Non moins important que le mémoire sur l'oolithe est le mémoire sur le Lias du département de la Moselle (461), que l'auteur publie en 1837. Le Lias est divisé en :

- 1° Grès supraliasique.
- 2° Marnes micacées et siliceuses ;
- 3° Marnes avec ovoïdes ;
- 4° Marnes bleues ou brunâtres feuilletées ;
- 5° Calcaire gris ou brunâtre criblé de bélemnites.

Ces divers dépôts forment le Lias supérieur recouvrant un calcaire bleu avec gryphées arquées qui est le Lias inférieur. Cette description où l'on sent l'observateur consciencieux, est accompagnée de listes de fossiles assez longues.

La dernière note de Simon est celle qu'il a faite au Congrès scientifique de France tenu à Metz en 1837 (462) : l'auteur ne fait qu'y résumer sommairement toutes ses observations et ses travaux précédents.

Deshayes.

Deshayes publie en 1838, dans le Bulletin de la Société géologique de France (130) une liste de fossiles recueillis dans le Lias de Nancy. Cette liste comprend 110 à 115 espèces distribuées régulièrement dans les terrains du Lias, mais dont quelques-unes passent des couches inférieures dans les supérieures, et même jusque dans l'oolithe, C'est le premier auteur qui ait fait de la paléontologie sous forme d'une sorte de monographie.

Monnier.

Monnier étudie en 1839 (353) les terrains qui avoisinent Nancy, c'est-à-dire que l'on rencontre de Dombasle à Frouard ; il signale le grès du Lias (notre rhétien), puis, au-dessus, le calcaire à gryphites, pierre à chaux et à bâtir, puis la marne ou argile du Lias formant plus de la moitié des hauteurs qui dominant Nancy. Cette ville repose sur une formation accidentelle, l'alluvion ; les galets de la Meurthe viennent des Vosges, montagnes où la Meurthe prend sa source. Vers le Nord, aux portes de Nancy commencent les masses de calcaires oolithiques qui s'élevant d'abord d'une manière très abrupte, descendent

ensuite par une pente généralement insensible vers le Nord et l'Ouest. Monnier signale aussi les grouïnes à flanc de coteau et l'oolithe ferrugineuse ; puis il entre dans des considérations sur l'agriculture du département et les matières utiles, et fait suivre sa note de deux coupes schématiques qui font ressortir d'une façon très exagérée du reste, la cuvette de Nancy ; dans la coupe allant d'Amance au parc de Brabois, les couches descendent d'Amance à Nancy et remontent ensuite de Nancy à Brabois ; on sait que cette manière de voir n'est plus admissible.

Guibal.

Guibal en 1840 publie dans les Mémoires de l'Académie de Stanislas (231), un mémoire très important sur le terrain jurassique du département de la Meurthe. Il divise les terrains qui constituent le sol de la Meurthe en oolithe inférieure et Lias.

L'oolithe inférieure comprend : 1° le breadford clay, argile jaunâtre qui n'est autre chose que nos marnes du Bathonien supérieur ; 2° la grande oolithe proprement dite, puis le balin ; 3° l'oolithe inférieure proprement dite, comprenant l'oolithe à polypiers, le marbre de Nancy, la roche, l'oolithe ferrugineuse, et enfin le grès supraliasique.

La formation liasique est divisée en deux étages principaux : le Lias supérieur, qui se compose surtout d'argile, et le Lias bleu ou inférieur. D'après l'auteur, le grès du Lias ou *Lias sandstein* doit rentrer plutôt dans le Keuper que dans le Lias.

Ce mémoire est suivi d'un catalogue de fossiles du calcaire jurassique, comprenant quelques végétaux indéterminés, 13 espèces de zoophytes, 15 de radiaires, 3 d'annélides, 163 de lamellibranches, 92 de gastéropodes et acéphales, 1 reptile, *Ichthyosaurus communis* dont l'auteur signale des vertèbres à Chavigny, à Champigneulle et à Bouxières. Enfin des dents d'éléphant ont été trouvées dans une grouillère à Boudonville. Cette longue liste de fossiles montre combien l'auteur savait observer la stratigraphie, mais il va sans dire que les déterminations laissent beaucoup à désirer ; l'ouvrage est accompagné d'une planche de fossiles.

Il ne tarda pas à être suivi d'une note (233) insérée dans la Statistique du département de la Meurthe. La division des terrains est la même que dans le mémoire précédent, mais l'auteur insiste sur la séparation de l'oolithe avec le Lias qui se reconnaît : 1° par la différence de couleur de ces deux terrains, l'oolithe étant blanche ou jaune ou rouge, et sa cassure granuleuse, rude au toucher, tandis que le Lias est bleu ou d'un gris noirâtre, et est recouvert d'argiles de même couleur ; 2° l'oolithe inférieure offre des collines escarpées, souvent verticales, comme on le voit à Dieulouard, à Marbach, de Pompey à Liverdun, au-dessus de Messein, etc... Le Lias, au contraire, ne présente que des pentes douces ; 3° les roches oolithiques présentent de grandes fissures verticales qui permettent aux eaux de les traverser ; mais, arrivées sur l'argile du Lias qu'elles ne peuvent pénétrer, elles cherchent une issue en suivant sa surface et viennent jaillir en sources sur la ligne qui sépare les deux terrains.

Revenant à la description stratigraphique, l'auteur divise l'oolithe inférieure proprement dite en cinq assises

1° L'oolithe à polypiers ;

2° Au-dessous une assise peu puissante d'oolithe grise ou jaunâtre qui a été exploitée au-dessus de Laxou et à la Croix-Gagnée, sous le nom de *marbre de Nancy*.

3° Ce que les ouvriers appellent la roche ;

4° L'oolithe ferrugineuse ;

5° Le grès supraliasique.

Quant au Lias, il est composé dans le Lias supérieur, d'argiles riches en fossiles : le Lias bleu débute en haut par le calcaire ocreux, puis viennent des marnes, puis ensuite le calcaire à gryphées, et enfin, le grès du Lias ou grès infraliasique qui sépare le Lias des marnes irisées.

Dumont.

Dumont est le premier auteur qui ait étudié spécialement le Jurassique belge (168-172). Sa plus grande gloire fut peut-être celle d'avoir dressé une carte géologique de la Belgique à l'échelle de 1/160.000^e à laquelle les géologues belges ont encore souvent recours.

Pomel.

En 1846, Pomel remarque (415) que la partie supérieure du Lias est gréseuse sur la bordure Sud de l'Ardenne et qu'il offre les végétaux habituels de cet étage :

Chlathropteris meniscioides, *Odontopteris cycadea* et autres espèces nouvelles ; *Moreanya imbricata*, *Zamites Hennochiei*, *Zamiolepis dissecta*, *Toeniophyllum Terquemii* : les végétaux du Lias supérieur sont : le *Fucoïdes granulatus* et espèces voisines, et un *Zamites Simonii*. Tous ces végétaux ne sont que des algues, des cycadées, et des conifères comme dans tous les gîtes du Lias normal.

C'est en 1844 que paraît la première note de Terquem (478), elle a trait au genre *Asterias*, mais on étudiera plus loin et ensemble les nombreux travaux de cet auteur, de même que l'on condensera en un seul paragraphe les travaux de Levallois, puis ceux de Hébert, de Jacquot, de Buvignier, etc...

Hennocque.

Hennocque publie en 1851 une notice très intéressante sur le grès d'Hettange (260) ; il étudie tout d'abord la nature de ce grès, et les fossiles qu'il renferme, puis il montre son identité avec celui de Luxembourg, identité basée sur l'aspect, et sur la continuité de ce grès par Boust, Roussy le Bourg, Breistroff, Rodemack. Enfin, il montre la position relative du grès d'Hettange, qui se trouve en dessous des argiles à gryphées arquées.

Il est intéressant de reproduire ici les conclusions de Hennocque, pour montrer

l'état d'avancement des connaissances et de la méthode géologique à cette époque. Voici ces conclusions :

« 1° Le grès d'Hettange appartient à la même formation que le grès de Luxembourg ;
 « 2° Il repose sur les marnes irisées et est immédiatement recouvert par les marnes à
 « gryphées arquées, c'est-à-dire par le Lias inférieur ;

« 3° Plusieurs courants d'eau douce apportaient leur tribut à la mer où se déposait le
 « grès de Luxembourg, l'un des plus considérables parmi eux avait son embouchure à
 « l'extrémité de l'anse qui se terminait au point où le village d'Hettange est aujourd'hui
 « établi ;

« 4° Ce dernier cours d'eau devait être assez considérable, car, malgré la haute tempé-
 « rature qui régnait à cette époque, il ne restait jamais à sec, ou il n'y restait que très
 « rarement et pendant très peu de temps, puisqu'il nourrissait des *Unio* et des *Ampullaria*
 « qui ne peuvent vivre longtemps sans humidité ;

« 5° Le rivage de cette méditerranée a souvent changé de forme, soit que la grande
 « quantité de sable apportée par les rivières en ait modifié ou déplacé les embouchures,
 « soit qu'une dépression lente et continue du sol ait changé les points où les dépôts se
 « formaient, car les dépôts fossiles ont eu lieu successivement sur divers points ;

« 6° Tous ces dépôts ont été faits sur des points à l'abri des grands vents, des courants,
 « et de l'agitation d'une mer sujette aux tempêtes, par conséquent, dans des anses, des
 « criques ou l'embouchure d'une rivière ;

« 7° Les débris de fossiles n'ont pas été recouverts à mesure de leur dépôt, mais après
 « un séjour plus ou moins prolongé sur le rivage, autrement les test des acéphales se trou-
 « veraient avec leurs valves réunies ;

« 8° Les animaux auxquels ces débris fossiles ont appartenu, ont cessé d'exister, pour
 « la plupart au moment où le grès a cessé de se déposer ;

« 9° Enfin, comme il a été dit plus haut, ce dépôt du grès de Luxembourg a eu lieu dans
 « une partie peu profonde d'une méditerranée dont l'existence a été de courte durée ».

On voit, à la lecture de ce passage, combien l'observation était déjà poussée, mais aussi quelle part énorme prenaient les discussions et les hypothèses.

Buvignier.

Buvignier fit paraître de 1851 à 1857, une série de notes et de mémoires des plus intéressants pour la région Nord-Est du bassin de Paris. Tout d'abord, une courte note sur les grès de Luxembourg et d'Hettange (86) dans laquelle l'auteur pense que le grès d'Hettange est identique à ceux de Luxembourg et d'Arlon et que ces grès se trouvent au-dessus des couches à *Gryphaea arcuata* ; il attribue les gryphées que l'on rencontre au-dessus de ces grès à la *Gryphaea obliquata* ou à la *Gryphaea maculochia* qui se retrouvent plus haut dans le Lias que la *Gryphaea arcuata*. Puis, dans une seconde note sur les grès d'Hettange (87), l'auteur réfute une note de Terquem en se basant sur les différences qui existent dans

les gryphées du Lias. Les gryphées, en effet, faute de description nette, contribuent pour une bonne part, à jeter le trouble dans la discussion qui dura plus de 10 ans sur les grès d'Hettange. Buvignier persiste à croire que le grès d'Hettange et de Luxembourg est au-dessus de la zone à *gryphaea arcuata*, et donne deux coupes à l'appui de sa théorie. Levallois et D'Omalus d'Halloy sont du même avis que Buvignier, tandis que Hennocque est de l'avis opposé.

Dans une note un peu postérieure (88), Buvignier revient sur la même question et donne des conseils aux membres de la Société géologique de France qui prendront part aux excursions de la Réunion extraordinaire qui doit se tenir à Metz. Il n'a pas changé d'avis au sujet de la position des grès d'Hettange et de Luxembourg, et donne encore une coupe à l'appui de sa thèse, la coupe d'Arlon à Longwy.

C'est en 1852 que paraît son ouvrage le plus remarquable (89), la Statistique géologique du département de la Meuse. Ce mémoire est très important, tant au point de vue stratigraphique que paléontologique ; sa carte géologique du département de la Meuse est aussi merveilleusement faite. Les principales divisions stratigraphiques admises dans ces deux ouvrages sont accompagnées de listes de fossiles. Les différents étages sont les suivants :

Le *Lias* qui se divise en cinq groupes principaux :

- Le Lias proprement dit ou calcaire à gryphites.
- Le calcaire sableux ; identique aux grès du Luxembourg.
- La marne moyenne.
- Le calcaire ferrugineux.
- La marne supérieure.

Le *Jurassique inférieur* qui se divise en trois parties :

- 1° L'oolithe inférieure ;
- 2° Les marnes du bradford-clay ;
- 3° Les calcaires-grès oolithiques.

L'oolithe inférieure peut se diviser en trois sous-groupes : le sous-groupe inférieur formé de calcaires terreux blanchâtres ou jaunâtres renfermant une grande quantité de polypiers à l'état calcaire cristallin ; le sous-groupe moyen composé de bancs calcaires d'épaisseur, de texture et de couleur variables, parmi lesquels sont intercalés çà et là quelques lits de marne jaunâtre ou grise, quelquefois brune ; enfin, le sous-groupe supérieur formé de calcaires terreux jaunes, à grain très fin, contenant des oolithes, des lamelles spathiques, et des fragments de coquilles triturées.

Le groupe des marnes du bradford-clay correspond à notre Bathonien supérieur. On aura l'occasion, du reste, à propos de chaque terrain, de revenir à cet ouvrage.

Enfin, une dernière note de Buvignier (90) est, sous le titre d'*Observations sur le terrain jurassique de la partie orientale du bassin de Paris*, une discussion avec Hébert, n'offrant d'intérêt que par la différence qui est établie entre le minerai oolithique de Longwy (Lias supérieur) et le minerai d'Avioth (partie supérieure du Lias moyen).

Hébert.

Il convient, dans cet historique, de ne pas disjoindre les auteurs qui se sont attachés au même problème, celui de la question du grès d'Hettange ; Hébert a publié cinq notes sur les grès de Luxembourg et des Ardennes :

En 1852 (251) il rend compte de l'excursion du 8 septembre de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Metz. Il donne la coupe des carrières d'Hettange, et conclut que le calcaire à gryphées est au-dessus du grès d'Hettange, opinion contraire à celle de Buvignier.

Quelques jours après, il rend compte de l'excursion au puits artésien de Mondorff (252). Ce qui est à retenir de cette note, c'est la coupe prise à Helmsingen :

« Si l'on arrive à Helmsingen par la rive droite de l'Alzette, on voit, un peu avant
« d'arriver au village, un ravin ouvert dans les marnes irisées. Sur ces marnes irisées se
« trouvent des marnes gris-bleuâtre, feuilletées, ayant quelque chose du faciès liasique, et
« que recouvrent des bancs de grès calcaires alternant avec des marnes jaunâtres. Nous y
« avons rencontré l'*Ammonites torus* D'Orb (*Ammonites Johnstoni* Sow.), fossile caractéris-
« tique de l'*Infralias* de Valognes et de Semur, mais point de calcaire à gryphées arquées,
« auquel cette assise marneuse ne ressemble nullement. Ces marnes alternant avec des lits
« de grès sont identiquement celles que nous avons observées déjà à Aspelt. Le grès de
« Luxembourg repose sur ces couches marneuses, et il offre en ce point des assises pétries
« des mêmes fossiles qu'à Hettange ».

Dans une note suivante (253), l'auteur démontre l'identité du grès d'Hettange et du grès de Luxembourg et le recouvrement en tous lieux de ces grès par le calcaire à gryphées arquées.

A la suite de cette note, lue en séance à la Société géologique de France, Levallois fait observer que le grès d'Hettange n'est pas le *grès infraliasique* des auteurs de la carte géologique de France, Dufrénoy et Elie de Beaumont. A cette observation, Hébert répond (254) qu'il entend par grès infraliasique celui qui est compris entre les marnes irisées et le calcaire à gryphées, sans vouloir dire que le grès d'Hettange est le même que celui de Kédange.

Ainsi Hébert considère le grès d'Hettange comme aussi *grès infraliasique*. Il y aurait donc deux grès infraliasiques ; c'est là le point de départ d'une nouvelle discussion sur la question des grès d'Hettange.

Enfin Hébert résume dans une note sur le Lias inférieur des Ardennes (256), les importants travaux de Sauvage et de Buvignier sur les environs de Mézières. Cette note est suivie d'une description des différentes gryphées du Lias, rendue nécessaire par les discussions et les malentendus qui résultèrent de leur non connaissance.

Poncelet.

En 1852, Poncelet étudie le Lias de la province de Luxembourg (417), et donne une coupe de Toernich à Bonnert où l'on remarque, au-dessus du calcaire à gryphées, les grès d'Arlon, puis des marnes argileuses et ferrugineuses. Ces grès d'Arlon sont aussi appelés grès de Toernich.

Chapuis.

C'est en 1853, que paraît dans les mémoires couronnés par l'Académie royale de Belgique, le premier ouvrage de paléontologie véritablement important ayant trait aux terrains secondaires de la province de Luxembourg (108). Les auteurs Chapuis et Dewalque, assimilent les « calcaires sableux » au « grès de Luxembourg » et divisent le Lias luxembourgeois en 6 étages ; ils pensent du reste que le grès de Luxembourg n'est pas l'équivalent de tout le calcaire sableux.

La partie paléontologique de ce mémoire fut complétée en 1861 par Chapuis (107) ; l'auteur donne une description des fossiles nouveaux recueillis au cours d'une seconde exploration du Jurassique de la province de Luxembourg. Il n'y cite pas moins, au total, de 330 espèces fossiles dont un bon nombre sont des espèces nouvelles.

Dewalque.

Plusieurs notes et mémoires de Dewalque complètent les indications stratigraphiques données dans le mémoire couronné. Ainsi, en 1854 (138), Dewalque divise la formation liasique de la province de Luxembourg en 8 étages :

- 1° Sables et grès de Mortinsart (Belgique) ;
- 2° Marne de Jamoigne (Belgique) ;
- 3° Grès de Luxembourg (Grand-Duché) ;
- 4° Calcaire argileux de Strassen (Grand-Duché) ;
- 5° Grès de Virton (Belgique) ;
- 6° Schistes d'Ethe (Belgique) ;
- 7° Macigno d'Aubange (Belgique) ;
- 8° Schistes et marnes de Grandcour (Belgique).

Ces différents étages sont décrits avec le plus grand soin, mais, pour l'auteur, il y a deux marnes à gryphées arquées.

Au mois de juin suivant (139) Dewalque présente à la Société géologique de France un nouveau mémoire faisant suite au précédent, et dans lequel le Lias moyen et le Lias supérieur de Belgique sont subdivisés en 3 étages.

- 1° Le grès de Virton ;
- 2° Les schistes d'Ethe ;
- 3° Le macigno d'Aubange.

D'autres ouvrages plus ou moins importants furent encore publiés par l'auteur, notamment une description du Lias de la province de Luxembourg (140), des observations sur l'âge des grès de Luxembourg (141, 142), une carte géologique de la Belgique au 1/500.000^e et un prodrome d'une description géologique de la Belgique (144), ouvrage d'une grande importance pour la connaissance de la Belgique, mais ne donnant aucune vue nouvelle sur les terrains secondaires.

Terquem.

On arrive, avec les travaux de Chapuis et Dewalque, devancés de quelques années par la statistique du département de la Meuse par Buvignier, à une période de travaux paléontologiques, et Terquem est peut-être l'auteur qui a fait le plus avancer ce genre de travaux en donnant à la paléontologie, son véritable caractère d'utilité géologique, le caractère de paléontologie stratigraphique ou paléontologie raisonnée. Du reste, les travaux de paléontologie pure restent nécessaires et Terquem en fit un certain nombre :

Observations sur quelques espèces de lingules (479) ;

Remarques critiques sur les bélemnites du département de la Moselle (480) ;

Notes sur un oscabrion fossile du terrain liasique du département de la Moselle (481) ;

Note sur le genre *Ceromya* (484) ;

Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles (486) ;

Pleuromya et *Myopsis* (487) ;

Observations sur les gryphées du département de la Moselle (488) ;

Observations sur l'étude de quelques gastéropodes fossiles (489).

Observations sur les études critiques des mollusques fossiles comprenant la monographie des Myes de M. Agassiz (490) ;

Observations sur le genre *Myoconcha* Sow (493), etc...

Enfin, de remarquables recherches sur les foraminifères du Lias du département de la Moselle (496, 497), sur ceux du système oolithique, etc...

Mais la paléontologie ne fut pas la seule science à laquelle s'adonna Terquem, il fit aussi de la stratigraphie ; ainsi en 1847 il publiait des observations sur le Lias du département de la Moselle (485), établissant les conclusions suivantes :

« 1° Il est reconnu que la Méditerranée liasique a sillonné les bords de la France et a
« laissé une vaste ceinture presque sans interruption.

« 2° Le dépôt qui en est résulté, le plus puissant de toutes les formations, ne se produit
« partout que comme une zone de peu d'étendue, relativement à son importance.

« 3° Les bords, d'une contrée à l'autre, d'une province à une autre, doivent nécessairement
« présenter des anomalies résultant du système orographique et pétrographique, qui
« leur servait de limite.

« 4° On peut rapporter à ces causes, la présence du principe bitumineux dans le Lias
« de Lorraine, la modification du calcaire en grès et en calcaire gréseux, et la démonstra-
« tion du fait principal qui nous occupe, que des courants d'eau douce y ont laissé des
« traces évidentes et profondes.

« 5° Le Lias des Ardennes, aborné par les schistes de transition, et le Lias du Jura
« oriental et occidental, peuvent présenter des dépôts particuliers qui leur sont propres,
« complètement indépendants, et dans un autre ordre que ceux renfermés dans le Lias de
« la Lorraine.

« 6° Le remaniement des roches plus anciennes que le Lias, les courants qui ont fourni
« leur tribut, ont amené peu de perturbations pendant la longue période qui s'est écoulée
« pendant que cette formation effectuait son dépôt.

« 7° Les perturbations et les profondes érosions survenues dans le Lias de notre pro-
« vince, paraissent être d'une époque toute récente, et n'ont déterminé en général que
« quelques glissements ou inclinaisons peu importantes.

En 1852, Terquem prend aussi sa part à la discussion sur le grès d'Hettange (483), dans
une courte note très documentée, accompagnée d'un tableau synoptique et comparatif des
divisions établies dans diverses provinces. Cette note est faite à la Réunion extraordinaire
de la Société géologique de France à Metz. Le résultat de ses recherches a conduit l'auteur
à admettre les conclusions suivantes, appuyées sur des coupes et sur les faunes des divers
étages :

« 1° Il y a identité parfaite et connexion absolue entre le grès d'Hettange et celui de
« Luxembourg.

« 2° Le calcaire ou les marnes gréséo-bitumineuses qui se trouvent sous le grès le sépa-
« rent du Keuper sous-jacent, ne renferment pas de gryphées arquées, et ne sauraient
« représenter cette assise.

« 3° Le grès de Luxembourg est placé sous le calcaire à gryphées, et est bien infralia-
« sique.

« 4° Au-dessus du calcaire à gryphées arquées se présente un grès qui est identique
« avec le calcaire sableux des Ardennes (Buvignier) sans bélemnite ni gryphée aucune.

« 5° A celui-ci succède un grès qui est le représentant du grès ferrugineux des
« Ardennes et de la Meuse (Buvignier); du calcaire ocreux (Levallois), du calcaire
« à bélemnites (D'Omalus), avec Bélemnites, gryphaea cymbium et Ammonites plani-
« costa.

« 6° Enfin un grès qui représente le grès médioliasique (Levallois), le macigno (Dumont)
« avec abondance de Plicatula spinosa.

« 7° Les faunes de tous ces grès sont spéciales pour chacune des assises qu'elles repré-
« sentent, et ne se confondent nullement entre elles. »

Puis, en 1855, c'est le premier travail de paléontologie stratigraphique ; il a trait à
l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg (492) ; il suit de

près la paléontologie du département de la Moselle (491). Ce mémoire ne contient rien de nouveau au point de vue stratigraphique mais est intéressant par l'étude paléontologique de l'ensemble de la faune des terrains hettangiens de la province de Luxembourg, du Grand-Duché et d'Hettange. Un très grand nombre d'espèces nouvelles ont été décrites, et un très grand nombre citées. L'auteur fait remarquer que la paléontologie de l'étage inférieur du Lias du Luxembourg présente des caractères particuliers pour chacune des trois assises qui le composent.

C'est la faune du grès calcaireux hettangien que l'on suit d'Hettange à Luxembourg qui est de beaucoup la plus riche. Aucune assise liasique ne renferme de gastéropodes en si grande abondance, avec une telle variété et un si grand développement. Les fossiles sont mêlés sans aucun ordre et montrent une réunion de coquilles pélagiennes et de rivage; les gastéropodes sont la plupart roulés, et les acéphales ont les valves séparées. Les Cardinies sont en très grande abondance. La flore donne quelquefois des échantillons bien conservés, toutes les plantes sont terrestres, aucune n'est marine. Non seulement toutes les plantes sont terrestres, mais il y a aussi des coquilles terrestres ou plutôt lacustres, d'eau douce, mêlées avec la faune marine, telles sont les Ampullaires, les Mélanies et les Nérîtines.

Les rapports numériques pour les espèces établissent les proportions suivantes :

Céphalopodes	7 espèces,	soit	5 %;
Gastéropodes	66 »	»	31 %;
Acéphales	86 »	»	50 %;
Les autres ordres	7 »	»	5 %;
Végétaux	11 »	»	7 %.

Selon leur abondance, les principaux fossiles se rangent dans l'ordre suivant : *Ostrea*, *Saxicava*, *Lima*, *Mytilus*, *Hettangia*, *Neritina*, *Astarte*, *Pecten*, *Littorina*, *Ampullaria*, *Orthostoma*, *Patella*, *Corbula*, *Cucullaea*, *Pleurotomaria*, *Brachyphyllum*.

En 1858, Terquem (495) revient, à regret du reste, sur la question du grès d'Hettange, pour réfuter une note de Dewalque, qui voudrait voir dans le grès de Mortinsart l'équivalent du grès d'Hettange. Terquem reconnaît qu'il a eu tort d'admettre que le grès d'Hettange se prolongeait au delà d'Attert en Belgique, mais il fait remarquer qu'il se montre de nouveau dans les Ardennes françaises vers Romery et Aiglemont.

Enfin, les travaux de Terquem sur les foraminifères du système oolithique (503) l'ont conduit à assimiler au Fullers Earth les 2 premières zones du Bathonien et à en indiquer les limites probables. L'auteur a aussi reconnu la véritable place de la faune de Gravelotte.

On ne peut séparer du nom de Terquem, plusieurs noms qui ont été souvent associés au sien en tête d'ouvrages remarquables. Ce sont les noms de Piette, de Jourdy de Barré et de Jacquot.

Piette.

Piette fait en 1855 une étude de paléontologie stratigraphique très bien documentée sur les étages oolithiques (oolithe inférieure et grande oolithe) (411). Cette étude est suivie un an plus tard, d'une autre la complétant, sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne (412); elle est très utile pour la comparaison de la faune d'Hettange avec celle d'Aiglemont et de Rimogne, ainsi que pour l'établissement de la stratigraphie si compliquée des environs de Charleville.

L'année suivante, Piette se propose (413) de définir la position stratigraphique du gîte des Clapes. Une coupe de Mont-St-Martin à Longuyon donne trop d'épaisseur aux couches à *Ostrea acuminata* avec leurs calcaires, à cause de la présence de failles que l'auteur n'a pas remarquées. Cependant le fait que les marnes des glacis de Longwy (marnes de Longwy) sont surmontées par des calcaires oolithiques (calcaires de Jaumont) sur lesquels repose le gîte des Clapes (marnes de Gravelotte) est assez nettement indiqué.

En 1861, Piette étudie avec Terquem (510) le Lias de la Meurthe, de la Moselle, du Grand-Duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. C'est une monographie du Lias inférieur de l'Ardenne à la Meurthe divisée en quatre parties correspondant à quatre régions et accompagnée de nombreuses coupes.

1^{re} région : Vallée de la Meurthe et de la Moselle où le Lias affecte une forme constamment marneuse.

2^e région, bassin de la Sure, comprenant la région située entre Habay, Sierck et Echternach, et arrosée par l'Alzette, la Mamer et les deux Erenz; c'est dans cette région que dominent les dépôts gréseux.

3^e région, comprenant les vallées de la Semois, de la Chiens et de la Meuse où le Lias inférieur est formé par deux massifs de grès séparés par un puissant dépôt marneux.

4^e région, de la vallée de la Sormonne, s'étendant de Charleville aux confins des Ardennes et de l'Aisne, le Lias y a une pétrographie plus variable et plus changeante encore que dans les régions précédentes.

Dans ce mémoire, les auteurs tirent des conclusions condensées en 11 paragraphes, plusieurs ne sont que la répétition des conclusions données précédemment par Terquem, néanmoins on les résumera ici à cause de leur importance :

1^o Le bone-bed ne fait pas partie du Lias. C'est un étage distinct des marnes irisées; il mérite une place à part dans la formation triasique. Le bone-bed est en discordance de stratification avec le Lias.

2^o Le Lias inférieur est caractérisé par un ensemble de fossiles qu'on retrouve dans toutes ses assises. Il contient quatre zones coquillères dont chacune renferme des espèces particulières.

Ces zones sont les suivantes :

Strates à Belemnites brevis.

— à Ammonites bisulcatus.

— — angulatus.

— — planorbis.

3° Les strates à Ammonites planorbis et Ammonites angulatus ne renferment pas d'Ostrea arcuata ; on les désigne quelquefois sous le nom d'*Infralias* ;

4° Chacune des quatre zones qui composent le Lias inférieur présente deux sortes de sédiments contemporains, des grès et des marnes. La faune des grès diffère souvent de celle des marnes, dont ils sont synchroniques par la raison que les espèces qui se plaisent dans le sable ne sont pas les mêmes que celles qui se plaisent dans la vase ;

5° On peut diviser, d'après la pétrographie et le développement des diverses zones, le Lias inférieur du pays qui s'étend entre les confins de la Meurthe et ceux de l'Aisne en quatre régions principales ..

6° Les grès de Luxembourg sont composés d'assises à Ammonites angulatus, de couches à Ammonites bisulcatus et de bancs à Belemnites brevis. Le grès d'Hettange est constitué par la zone à Ammonites angulatus et celle de l'Ammonites bisulcatus ;

7° Le massif constitué par les grès d'Hettange ; de Luxembourg, d'Arlon, de Florenville, de Breux, de Romery, de Rimogne, est très différent d'un autre massif gréseux qui se soude au bone-bed près de Mortinsart ;

8° Une vaste formation marneuse composée de tronçons de différents âges réunis par leurs extrémités, sépare ces deux massifs gréseux ;

9° La région du Luxembourg présente des traces de perturbation peu considérables et de lentes oscillations qui ont eu lieu pendant le dépôt du Lias inférieur ;

10° Cette région a, en outre, été le théâtre de bouleversements plus récents qui ont plissé et fissuré le sol. La direction des failles est de S. 35°, O. à N. 35° E. ;

11° Pendant toute la période liasique, le continent des Ardennes ne cessa pas de s'affaisser lentement sous les eaux du côté de l'Ouest, tandis que les côtes se relevaient à l'Est. Ce mouvement de bascule qui paraît avoir eu sa charnière dans les environs de Jamoigne, a été favorisé par les failles du plateau paléozoïque, et notamment par l'immense crevasse qui le sillonne du Nord au Sud, près de Mézières, et sert de lit à la Meuse.

Comme on le remarque, si ces conclusions dénotent chez leurs auteurs, d'un esprit d'observation éminent et d'idées très nettes sur les caractères pétrographiques des dépôts ainsi que sur les phénomènes de tectonique qui se sont passés à l'époque liasique inférieure dans la région considérée, il est bon nombre de conclusions qui contredisent celles de Terquem (491) et aussi quelques-unes que l'on ne saurait plus admettre à l'époque actuelle.

Une monographie détaillée avec description de nombreuses espèces nouvelles (510) a suivi ce mémoire et n'apporte du reste aucun fait nouveau au point de vue stratigraphique.

Jourdy.

Quelques années plus tard, Terquem et Jourdy publient un mémoire sur le terrain bathonien de la Moselle et de la Meuse (507). C'est un résumé des observations que les auteurs publièrent peu après dans les Mémoires de la Société géologique de France (508). Ces travaux s'appuient sur des faits stratigraphiques nouveaux et sur l'étude de la faune. Les auteurs ont adopté le nom de *Bathonien* pour toute la série des couches comprises entre le Bajocien et l'Oxfordien : « Les modifications curieuses de la faune des différents « niveaux, la persistance d'un grand nombre d'espèces qui se trouvent à toutes les hauteurs, « le peu de foi qu'on doit ajouter au caractère oolithique ou terreux des roches, montrent « bien que, ces 150 mètres de marnes et de calcaires ont été déposés sous des régimes diffé- « rents des mers, mais dans une même période paléontologique. La difficulté consiste « plutôt à donner des divisions générales dans ce terrain qu'à réunir toutes les couches « ensemble ».

Terquem et Jourdy ont divisé le Bathonien en deux étages, l'inférieur qui débute aussitôt après le Bajocien, le supérieur qui se termine à la base des marnes noires avec *Trigonia* du groupe de *clavellata*, couches rattachées actuellement à la base du Callovien. Les limites du Bathonien telles que les donnent Terquem et Jourdy sont donc encore adoptées aujourd'hui.

Le Bathonien inférieur présente deux niveaux distincts : 1° zone à *Ammonites subfurcatus* ; 2° zone à *Ammonites Parkinsoni* : le Bathonien supérieur présente également deux niveaux ; 3° zone à *Ammonites quercinus* ; 4° niveau trop pauvre en fossiles pour recevoir une dénomination paléontologique.

Le premier mémoire ayant pour but de faire connaître seulement le résumé des observations, les auteurs insistent peu sur le détail des faits descriptifs, ils se bornent à indiquer les traits les plus saillants et les plus caractéristiques, d'une façon si précise du reste, que l'on a eu peu de retouches à y faire dans la suite ; les limites du Bathonien et un certain nombre d'horizons sont encore adoptés aujourd'hui.

Le mémoire paléontologique est intéressant par les considérations émises sur la faune. Pour se rendre compte du véritable caractère de la faune propre à chaque zone et des affinités entre ces faunes partielles, il suffit de se reporter aux tableaux qui donnent pour chaque zone sa faune complète.

La première zone renferme 147 espèces dont 46 proviennent du Bajocien, 34 sont spéciales à la zone, 100 passent dans la seconde et 30 dans la troisième. Les auteurs font remarquer avec beaucoup de justesse que la faune si riche du Lias perd subitement la plus grande partie de ses espèces au début du Bathonien qui est donc bien un étage nouveau.

Cet ouvrage est accompagné d'un aperçu sur la répartition des embranchements, et de la description des fossiles, soit 370 espèces dont 120 nouvelles fournies en grande partie par le gîte des Clapes.

Jacquot.

Avec l'ouvrage de Jacquot, Terquem et Barré (290), nous rencontrons le premier ouvrage présentant véritablement un intérêt au point de vue des applications de la géologie. C'est le début de l'école de Jacquot. Ce travail est très bien compris et très important ; il ajoute quelques détails à l'Esquisse du département de la Moselle par Jacquot ; les auteurs font du grès infraliasique un étage spécial qui tient sa place entre les marnes irisées et le Calcaire à gryphées, et qu'il n'y a pas plus de raison de faire entrer dans le Lias que dans le Trias ; le grès infraliasique, comprend à sa partie supérieure, une assise de marnes rouges observée par Levallois. L'Hettangien fait partie du calcaire à gryphées avec lequel commence le Lias. Les auteurs étudient aussi les dislocations et les accidents géologiques du département. Ils reconnaissent les relations qui existent, dans le pays messin, entre ces accidents et l'allure du terrain houiller du bassin de Sarrebrück.

Jacquot avait, du reste, avant de collaborer avec Terquem et Barré, publié des travaux importants sur la géologie du département de la Moselle ; le plus remarquable est peut-être celui qui a paru dans la Statistique du département (284). C'est une esquisse accompagnée d'une carte géologique où les terrains sont divisés seulement en 9 subdivisions, savoir :

- Le terrain de transition.
- Le terrain houiller.
- Le grès des Vosges.
- Le grès bigarré.
- Le muschelkalk.
- Les marnes irisées.
- Le Lias.
- L'oolithe inférieure.
- Le diluvium.

L'auteur fait, à propos du houiller, l'historique des recherches de houille dans le département de la Moselle.

Il reconnaît dans le Lias plusieurs subdivisions, qui sont, à partir de la base :

1° Un grès appelé infraliasique, c'est le grès de Mont, de Vallières, de Kédange et d'Hettange ;

2° Le calcaire à gryphées arquées ;

3° Un calcaire caractérisé par l'abondance des bélemnites qu'il renferme, par les gryphées cymbium, et par les pyrites dont il est imprégné, c'est le calcaire ocreux de Levallois, le calcaire à bélemnites de quelques auteurs ;

4° Des marnes contenant de gros ovoïdes calcaires et ferrugineux, au milieu desquelles on rencontre des assises sableuses et même de véritables grès et dont les fossiles caractéristiques sont la *Plicatula spinosa* et l'*Avicula inaequalis* ;

5° Enfin, un grès vulgairement connu sous le nom de grès supraliasique auquel est associé dans le département, d'une manière constante, un gîte d'hydroxyde oolithique qui

forme un des meilleurs horizons géologiques de la Lorraine. Ce grès qui correspond au marly-sandstone des Anglais, constitue avec le minerai oolithique, l'étage le plus élevé de la formation.

Quant à l'étage oolithique inférieur, Jacquot lui attribue la constitution suivante :

1° Une série assez épaisse de couches calcaires, qui est terminée par un calcaire saccharoïde, vulgairement connu dans la Moselle sous le nom de calcaire à polypiers :

2° Un groupe de roches marneuses et sableuses, qui renferme une grande variété de fossiles, et, entre autres, l'*Ostrea acuminata* avec une certaine abondance ;

3° Des calcaires oolithiques en bancs assez épais ;

4° Des assises marneuses et argileuses beaucoup plus développées et plus étendues que les deux précédentes et dans lesquelles on trouve aussi une grande variété de fossiles, et, en particulier, outre l'*O. acuminata*, l'*O. costata* ;

5° Enfin, une dernière série de couches calcaires et oolithiques.

L'auteur examine aussi les gîtes de minerai de fer et les alluvions, puis il traite des accidents survenus après le dépôt des terrains stratifiés, et de la structure du sol dans le département :

Le soulèvement de la chaîne des Vosges est l'accident le plus considérable qui soit survenu, il a eu pour effet de reporter de plus en plus vers l'Ouest les rivages de la mer. D'autre part, il y a une relation évidente entre l'axe de soulèvement du terrain houiller de Sarrebrück et des dispositions des masses minérales dans la partie occidentale du département de la Moselle.

En 1852, Jacquot avait publié une courte note sur le terrain liasique et jurassique aux environs de Metz (282) qui est le compte rendu d'une excursion de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France faite à Ars. Puis, en 1855 (285), il se rangeait à l'opinion des géologues belges, à propos du grès d'Hettange, considérait le grès de Luxembourg comme synchronique du calcaire à gryphées, et signalait l'ensablement du golfe de Luxembourg.

Dans sa description géologique du pays messin, parue en 1857 (286), il avait décrit le pays messin et accompagné sa description d'une carte géologique très intéressante. Cet ouvrage servit de base au travail de Jacquot, Terquem et Barré (290).

Enfin, en 1869 (288), présentant des observations à la suite de la note de Meugy, il s'aisait l'occasion pour décrire le Lias.

Fischer.

Fischer donne, en 1854 (182), une description géologique des terrains depuis le Lias à gryphées jusqu'à l'oolithe blanche du plateau de Longwy (Bathonien), puis passe à la description des différents gîtes de fer, minette et fers d'alluvions que l'on rencontre dans le Grand-Duché de Luxembourg.

Majerus.

La même année, Majerus publie une note sur le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg (331) dans laquelle il divise le Lias en trois étages :

L'étage liasique inférieur formé de calcaires et de marnes infraliasiques (marne de Jamoigne de Dumont).

L'étage liasique moyen ou grès de Luxembourg.

L'étage liasique supérieur : calcaires et marnes à gryphées.

Quant au système bathonien, l'auteur le divise en :

Étage des marnes brunes (marnes supraliasiques de Simon et Steininger).

Étage de l'oolithe (oolithe ferrugineuse et calcaire de Longwy, de Dumont).

Suit un tableau comparatif des divisions établies dans le terrain jurassique du Grand-Duché de Luxembourg et des pays limitrophes.

Levallois.

Levallois fit paraître, de 1850 à 1864, toute une série de travaux très importants. Ce sont d'abord une notice sur la minière de fer de Florange et sur les relations avec le grès superliasique (316) qui est intéressante par la théorie qu'elle admet pour expliquer la formation de ce fer fort : C'est au dépens du grès superliasique appelé par l'auteur *grès de Marspich*, que s'est formé le fer de Florange, fer en grains dans une argile sableuse de 0 à 4 mètres de puissance. Il admet, bien plutôt que par un transport diluvien, la formation de ces gîtes de fer comme celui de Saint-Pancré, par l'éjaculation d'eaux gazeuses chargées de carbonate de fer, qui se seraient fait jour par quelque fente préexistante, et par où auraient fait d'abord irruption les agents acides auxquels serait dû le creusement ou l'élargissement des cavités elles-mêmes ; aussi, la grande réputation dont jouissent, depuis un temps immémorial, les minières d'Aumetz et de Saint-Pancré, pour la qualité de leurs produits, ne s'applique-t-elle pas indifféremment à tous les minerais ; elle appartient avant tout, aux blocs dits *de fondation* qui auraient été formés *sur place*, dans les circonstances indiquées ci-dessus. Après, il se serait produit du minerai de transport charrié par le dépôt diluvien au travers de toute la contrée.

On a déjà vu que Levallois avait pris part à la discussion sur le grès d'Hettange (318-320). En 1863, sous un titre qui n'admet pas de réplique, il publie les conclusions de cette discussion :

1° Le grès d'Hettange n'est pas le représentant du grès dit infraliasique ;

2° Le grès d'Hettange est supérieur au grès dit infraliasique.

Le grès infraliasique est celui qui forme au-dessous des calcaires à gryphées un horizon bien constant en Lorraine comme en beaucoup d'autres contrées. Il est recouvert par une couche de marnes rouges déjà signalées par le même auteur en 1837 au Congrès scientifique de France à Metz. C'est au-dessus de ces marnes rouges que se trouve le calcaire à gryphées. Du reste, Levallois donne la succession suivante :

1 ^{er} et 2 ^e étages liasiques (D'Archiac) — Marnes brunes.			
3 ^e étage liasique (D'Archiac)	{	Calc. à {	Gryphées arquées.
			Grès d'Hettange.
			Gryphées arquées.
			Marnes rouges.
			Grès dit infraliasique.
			Marnes irisées.

En 1855, il publie sa carte géologique du département de la Meurthe, très bien faite pour l'époque, quoiqu'aucune faille ne soit indiquée. Cette carte, avec celle de Braconnier, de Reverchon et de Buvignier, a servi de guide pour l'établissement de la carte géologique détaillée actuelle.

L'année suivante, il publia à l'appui de sa carte un mémoire (321) sur la constitution géologique du département de la Meurthe, dans lequel le terrain oolithique va depuis le calcaire ocreux jusqu'au Corallien, quoique l'auteur conserve la dénomination de *marnes supraliasiques* pour la série de terrains qui va du calcaire ocreux au minerai de fer inclusivement.

L'auteur signale dans les marnes liasiques inférieures, la présence de l'*Hippopodium ponderosum* près de la Chartreuse de Bosserville. Il assimile le calcaire ocreux au calcaire sableux supérieur de Sauvage et Buvignier, le grès médioliasique à *Avicula inaequivalvis* et *Plicatula spinosa* au macigno d'Aubange de Belgique et au calcaire ferrugineux de Sauvage et Buvignier dans les Ardennes. Il fait rentrer dans le Lias les marnes micacées qui sont au-dessus de la formation ferrugineuse. Enfin, il divise l'étage oolithique inférieur en deux groupes :

L'oolithe inférieure qui va des marnes supraliasiques supérieures aux marnes supérieures aux polypiers inclusivement.

La grande oolithe qui va jusqu'à l'oxfordclay (argiles calloviennes et oxfordiennes).

On voit que cet auteur avait un réel talent d'observation, et qu'il a su mettre en relief un bon nombre de points de la Géologie du département de la Meurthe.

En 1864, dans une note sur le grès infraliasique (322), l'auteur ne prétend pas répondre à la question qui se pose, de savoir où finit le Trias et où commence le Lias, mais il tient à montrer que, de l'Ardenne au Morvan, les couches de jonction de ces deux étages se poursuivent avec une régularité et une constance remarquables. Il décrit d'abord le grès infraliasique type qui se trouve à Vic, département de la Meurthe; puis il vérifie la constitution de ce grès dans tout le département, reconnaît qu'il ne va pas plus loin que Muno en Belgique, qu'il est équivalent au bone-bed, différent du grès d'Hettange et a une faune particulière.

Elie de Beaumont.

En 1856, Elie de Beaumont présentant, à propos du grès d'Hettange, une simple observation (18), démontre sa formation lenticulaire.

Oppel.

La même année, parut le travail d'Oppel (395), merveilleux pour l'époque ; c'est un ouvrage très important, servant encore de guide à la division actuelle en zones et à la paléontologie stratigraphique. C'est en somme une paléontologie stratigraphique du Jurassique en Allemagne, en France et en Angleterre, avec synchronisme des couches établi d'après la paléontologie. L'ouvrage est divisé en trois parties : le Lias, le Dogger et le Malm.

Le Lias comprend trois étages, le Sinémurien, le Lias moyen ou Pliensbachien et le Lias supérieur ou Toarcien. Le Dogger comprend le Bajocien et le Bathgrappe (Bathonien). Le Lias et le Dogger sont divisés en zones paléontologiques nombreuses :

Bathgrappe. (Bathonien) . .	{	Zone à <i>Terebratula lagenalis</i> .
		— — <i>digona</i> .
		— <i>Ammonites Parkinsoni</i> .
		— — <i>Sauzei et Humphriesianus</i> .
Bajocien	{	— — <i>Murchisonae</i> .
		— <i>Trigonia navis</i> .
		— <i>Ammonites torulosus</i> .
Toarcien	{	— — <i>jurensis</i> .
		— <i>Posidonomya Bronni</i> .
		— <i>Ammonites spinatus</i> .
		— — <i>margaritatus</i> .
Lias moyen (Pliensbachien)	{	— — <i>Davcei</i> .
		— — <i>Ibex</i> .
		— — <i>Jamesoni</i> .
		— — <i>raricostatus</i> .
		— — <i>oxynotus</i> .
		— — <i>obtus</i> .
Sinémurien.	{	— <i>Pentacrinus tuberculatus</i> .
		— <i>Ammonites Bucklandi</i> .
		— — <i>angulatus</i> .
		— — <i>planorbis</i> .
Bone-bed.		— <i>Avicula contorta</i> .

Ainsi qu'on le voit au simple examen de cette succession, l'auteur avait reconnu la véritable position de chacune des zones, et si quelques-unes ont été créées depuis, d'autres rassemblées, ou si l'on a changé quelques limites d'étage, il faut bien remarquer que c'est après l'étude de régions que l'auteur n'avait pu parcourir, étant donnée l'immense étendue qu'embrasse son ouvrage.

Fridrici.

En 1862, Fridrici donne un aperçu géologique du département de la Moselle (188) ; c'est un ouvrage de géologie élémentaire dans lequel on relève quelques points nouveaux, ainsi l'auteur fait ressortir l'existence du calcaire marneux à *Belemnites brevis* ; d'autre part, il reconnaît trois couches dans la formation d'Hettange :

- 1° Les marnes rouges ;
- 2° Un calcaire grés-bitumineux avec *Ammonites planorbis* ;
- 3° Un grès calcaire avec *Ammonites angulatus* (grès de Luxembourg et d'Hettange).

Reverchon.

A signaler en 1886 l'apparition d'une nouvelle carte géologique du département de la Moselle (431), publiée par Reverchon.

Benoist.

En 1868 et 1869, paraissent deux notes de Benoist (26, 27) très importantes pour l'étude des étages jurassiques inférieurs dans les environs de Nancy. Ces deux notes ont semblé totalement ignorées, et cependant le Lias y est très bien étudié, à tel point qu'on n'a pas pour ainsi dire fait mieux depuis. Voici du reste les divisions que donne l'auteur.

Système oolithique inférieur		4° Grande oolithe ou Bathonien.		
		3° Fullers earth ou Foulonien.		
		2° Oolithe inférieure ou Bajocien.		
		1° Marnes infraoolithiques ou Toarcien.		
Lias à Bélemnites et O. cymbium	Couches à Bélemnites	5° Marnes à Ammonites margaritatus	C	Niveau à Brachiopodes.
				Grès à Ammonites spinatus et Plicatula pectinoïdes.
			B	Niveau à grands Fimbriatum.
				Marne à ovoïdes ferrugineux.
				A
	Couches à Ostrea cymbium			4° Marnes sans fossiles.
				3° Marnes à Ammonites Davoei et fimbriatus.
				2° Calcaire à Terebratula numismalis.
				1° Marne à Hippodium.

L'auteur a reconnu dans le grès infraliasique trois zones, la première, caractérisée par une faune triasique, forme pour lui la dernière couche des marnes irisées, avec lesquelles elle se lie intimement, la deuxième, caractérisée par des dépôts faits sous l'influence d'une

grande agitation et de courants violents, annonçant le commencement d'une période nouvelle, est, pour l'auteur, la première assise de l'Infralias véritable. La troisième zone, formée de dépôts lents et réguliers renferme déjà des genres fossiles appartenant au Lias et qui se rencontrent abondamment dans la zone à *Ostrea arcuata* qui la surmonte. Ces deux dernières assises constituent pour l'auteur le véritable Infralias, la zone inférieure appartenant au Trias.

Fabre.

Fabre étudiant l'oolithe inférieure dans les environs de Nancy (179), donne la coupe du Bajocien à la pointe de la Fourasse :

1° Le Lias supérieur de Lorraine (minerai de fer) se termine par une couche durcie, ravinée, riche en fossiles de l'oolithe inférieure ;

2° La zone à *Ammonites Murchisonae* se termine par une couche semblable à celle qui en forme la base, et non moins fossilifère ;

3° La partie moyenne de cette zone constitue l'horizon du calcaire à *Fucoides*.

Braconnier.

En suivant la liste chronologique des auteurs, on arrive à Braconnier qui publia un certain nombre de travaux importants (60-63) mais dont les plus utiles furent peut-être sa carte géologique du département de la Meurthe-et-Moselle et sa description des terrains de Meurthe-et-Moselle, ouvrages où l'auteur donne une foule de détails très intéressants. Il y a une série de coupes précises, d'analyses, et les étages sont détaillés mètre par mètre. Cependant on peut reprocher à cet auteur d'avoir voulu introduire une nomenclature nouvelle en désignant les étages par des lettres.

Son étude sur les minerais de fer est aussi très intéressante, surtout par l'originalité de la théorie qu'il admet pour la formation du minerai oolithique.

Six.

En 1881, Six, commençant l'étude du Lias des Ardennes, publie sur cette région deux notes importantes (464, 465). Il réussit à jeter le jour sur plusieurs questions ; il démontre notamment qu'il n'existe point de Toarcien à Hirson, comme on l'admettait généralement. Il montre aussi que le calcaire ferrugineux de Sauvage et Buvignier finissant à Flégny avait fort embarrassé ces auteurs, et signale à Blombay la présence du Charmouthien. Sa première note à la Société géologique du Nord (mai 1881) promettait les plus belles espérances. Dans sa deuxième note (juillet 1881), Six, en parlant des couches de Blombay, dit avec raison : « Elles représentent sans doute celles qu'on voit à la base de la grande marnière de Fresnois, « immédiatement au-dessus du calcaire ferrugineux ». Plus loin, dans le même travail, l'auteur ajoute comme conclusions : « Les fossiles recueillis à Blombay, *Astarte striatosul-*

« cata et Rhynchonella tetraedra appartiennent à la zone à Amaltheus spinatus. La faune de « Blombiseux est intermédiaire entre celle du Lias moyen et celle du Lias supérieur ; et, « — pour mieux préciser sa place qui nous est aussi indiquée, du reste, par ses relations « stratigraphiques, — entre la faune de la zone à Ammonites spinatus et celle de la zone à « Posidonomya Bronni ».

Haas et Petri.

Haas et Petri (234-238) en 1881 et 1882 publièrent d'importants travaux paléontologiques sur les brachiopodes du Jurassique de Lorraine.

Wohlgemuth.

Quant à Wohlgemuth, le plus important de ses travaux est sa thèse publiée en 1883 (551), elle n'intéresse guère du reste le présent ouvrage que par l'étage Bathonien, mais cet étage est traité d'une façon très approfondie qui ne permet d'y revenir que pour y ajouter quelques détails ; l'auteur a su discerner et préciser très nettement les changements de faciès et de faune, ainsi que la disparition d'horizons dans la région si vaste et si compliquée qu'il a étudiée.

Cotteau.

En 1886, Cotteau fait connaître brièvement mais savamment les Echinides de Lorraine, que personne n'avait encore abordés (120). Cette note est donc d'une très grande importance.

Thiriet.

La thèse de M. Thiriet (512) porte sur le Lias des Ardennes ; quoiqu'elle renferme des erreurs et des lacunes, dues sans doute à la difficulté du sujet, on doit savoir gré à l'auteur, d'avoir au moins jeté les bases d'une description de ce Lias si souvent controversé. La partie la plus importante est celle qui traite de l'Hettangien et du Sinémurien.

Benecke.

Les travaux de M. Benecke sont surtout des travaux de paléontologie très importants pour l'étude des fossiles de la Lorraine ; la monographie du minerai de fer surtout est remarquable (23).

Gosselet.

Si l'œuvre magistrale de M. Gosselet (218), ne touche que peu à la région étudiée ici, elle n'en est que plus importante et plus intéressante pour le Lias et le Bajocien des Ardennes ; elle montre dans ses détails, les mouvements des continents sur le bord de l'Ardenne pendant la période jurassique, et même pendant tout le secondaire.

Branco.

De même que les travaux de M. Benecke, ceux de Branco sont surtout paléontologiques ; on doit à cet auteur de fort intéressantes monographies du Lias de Lorraine annexée.

Bleicher.

Bleicher publia de nombreux travaux (35-55), portant non seulement sur la stratigraphie mais aussi sur la Géographie physique ainsi que le prouvent les études remarquables sur la dénudation du plateau de Haye, sur le passage ancien de la Moselle dans la vallée de la Meuse, et sur la description du plateau de Haye.

A signaler de cet auteur, parmi les travaux réellement géologiques, une étude importante sur le Lias, où sont signalés bon nombre de niveaux non encore reconnus jusqu'alors, ses études micrographiques et sa théorie sur le minerai de fer de Lorraine ; enfin, il ne faut pas oublier le Guide du Géologue en Lorraine qui sert encore de guide aujourd'hui aux étudiants et aux amateurs qui désirent connaître la géologie de la région de Nancy.

Van Werveke.

Nombreux aussi sont les travaux d'un éminent landesgeolog allemand, M. Van Werveke (533 et suivants). Cet auteur a étudié d'une façon remarquable tout le territoire de la Lorraine annexée et du Luxembourg, non seulement au point de vue stratigraphique, mais aussi au point de vue tectonique. Ses cartes tectoniques du bassin de la Sarre prolongées jusque la frontière française et même au delà, sont étudiées avec un soin minutieux.

Lorsque l'on aura encore cité les auteurs qui, dans ces derniers temps, se sont occupés de la formation ferrugineuse, surtout au point de vue théorique ou industriel :

MM. Villain, Hoffmann, Kolhmann, Stanislas Meunier et Rolland, ce dernier a qui on doit deux feuilles de la carte géologique de France au 1/80.000^e ; il ne restera plus qu'à citer les travaux les plus récents :

En Lorraine :

Stuber (473), qui fit un ouvrage de paléontologie stratigraphique sur le Lias de la Lorraine annexée, faisant ressortir dans cette région la présence de la zone à *Psiloceras planorbe*.

En Belgique :

Dormal, trop tôt enlevé à la science, qui laissa des notes très importantes sur le Lias de Belgique, **Purves** qui signala l'existence de l'*Avicula contorta* et du *Pecten valoniensis* dans le Rhétien belge à Villers-sur-Semois.

En France :

Authelin également enlevé prématurément, promettait les plus belles espérances par ses notes sur le Lias et la zone à *Harpoceras concavum* de Lorraine, qu'il a fait connaître parfaitement. Puis les travaux de **M. Nicklès** sur le Bajocien de Lorraine et de Belfort, sur le Callovien de la Woëvre, et ses feuilles géologiques de Metz et de Sarrebourg.

Enfin, tout récemment, M. Nicklès voulait bien accepter ma collaboration à des travaux de tectonique précisant les données de Jacquot et de Van Werveke.

RÉSUMÉ

Les nombreux travaux qui ont paru de 1827 à nos jours sur le Jurassique inférieur et moyen de la bordure N.-E. du bassin de Paris, en rendent l'étude d'ensemble très compliquée. Comme on l'a vu dans cet historique, il semble que les auteurs se sont attachés tout d'abord à la question la plus compliquée, celle du grès d'Hettange qui n'a été résolue qu'après bien des discussions; puis seulement on a songé à faire des monographies de paléontologie stratigraphique; encore ces travaux remontent-ils pour la majeure partie, à une époque assez reculée pour qu'il devienne nécessaire de les réviser.

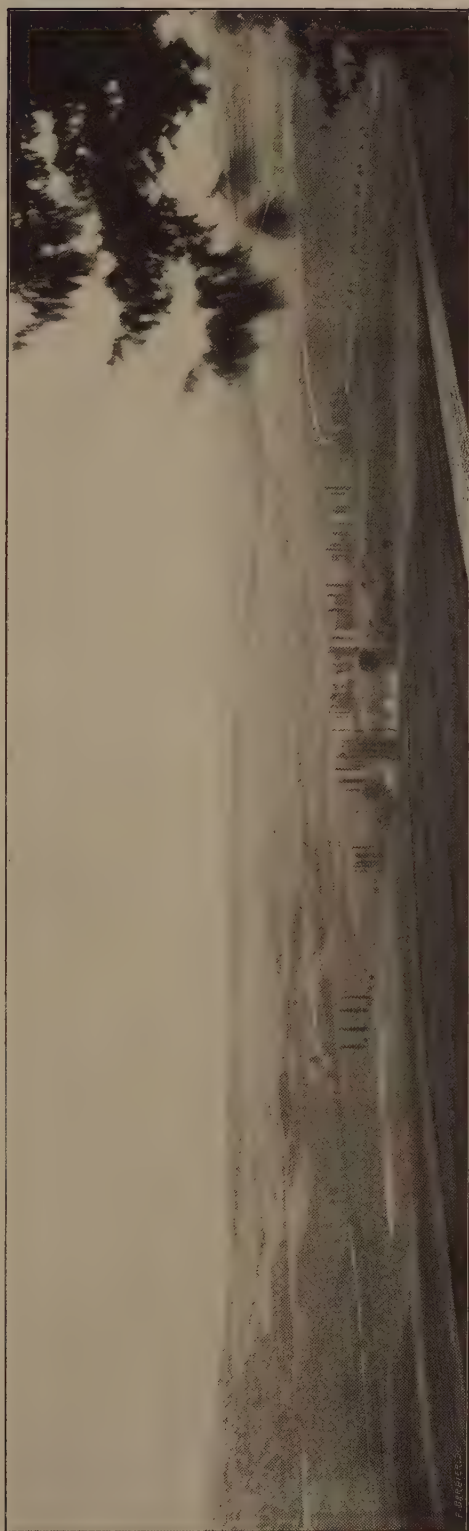
D'autre part, les observations stratigraphiques ne laissent plus guère de doute sur les attributions des étages et des zones, mais elles sont consignées dans de multiples petites notes difficiles à rassembler pour en faire un tout homogène. Enfin, il semble que, à part quelques rares pages de M. Gosselet et de Jacquot, on n'ait guère songé que dans ces dernières années seulement, à étudier la tectonique de la région;

De plus, à part les travaux de Bleicher sur le minerai de fer, on n'a pas tenu compte de l'étude micrographique et pétrographique des roches qui constituent les différents étages du Jurassique.

Enfin, si l'on a observé quelquefois des différences de faune, on n'en a pas recherché les causes. Il était donc utile de faire :

- 1° un travail stratigraphique d'ensemble, avec données pétrographiques;
 - 2° un travail de paléontologie descriptive et stratigraphique avec étude de la répartition des faunes et de ses causes;
 - 3° enfin un travail d'ensemble de tectonique comprenant la description de la tectonique actuelle de la région, et l'histoire de cette tectonique.
-

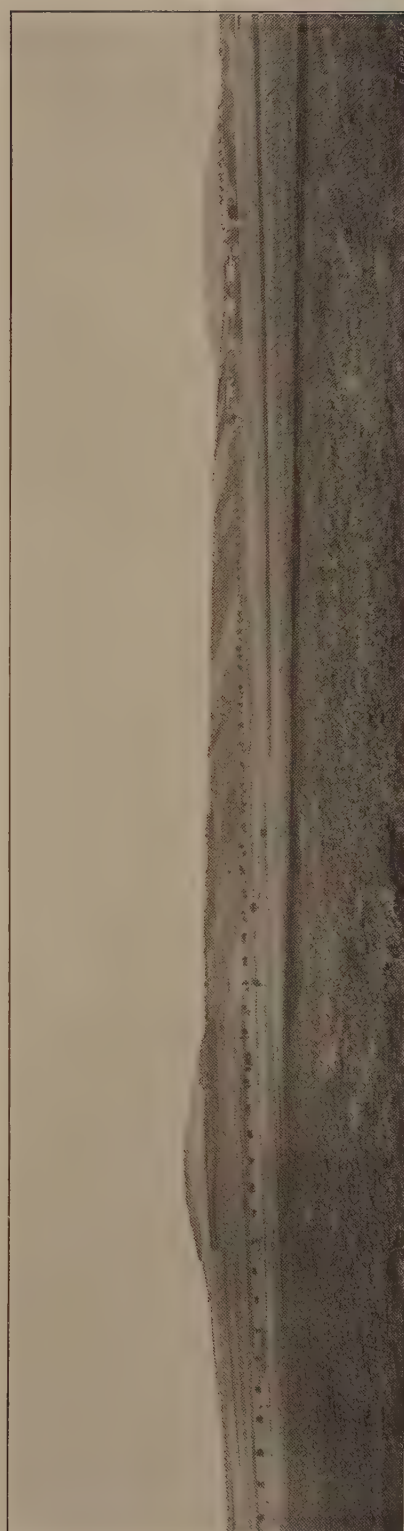
PREMIÈRE PARTIE



Cliché Joly

RÉGION LIASIQUE MARNEUSE

Vue de la plaine liasique aux environs de Nomeny. — A l'extrême horizon, on devine la côte de Delme.



Cliché Joly

RÉGION LIASIQUE MARNEUSE

Terrasse de la zone à *A. spinatus* aux environs de Seichamps. — A gauche, le Pain-de-Sucre ; à droite, le village de Seichamps et au dernier plan le Grand-Mont d'Amance.

PREMIÈRE PARTIE

ESQUISSE GÉNÉRALE DE LA RÉGION ÉTUDIÉE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

I. — APERÇU GÉOGRAPHIQUE

De toutes les collines environnant la ville de Nancy, le plateau de Malzéville est peut-être la plus intéressante pour le géographe qui veut en peu de temps se faire une idée de l'ensemble de la région lorraine. Du haut de cette colline, on découvre une immense surface de terrain, s'étendant des plus hauts sommets des Vosges au Sud-Est, aux montagnes de Sarrebrück au Nord-Est.

On voit d'abord à ses pieds, en regardant vers l'Ouest, la vallée large et profonde de la Meurthe qu'on peut suivre de Saint-Nicolas, l'ancienne capitale de la Lorraine, à sa réunion à la vallée de la Moselle à Pompey, vallée peuplée de nombreuses usines : salines et soudières des environs de Saint-Nicolas d'abord ; hauts fourneaux et aciéries de Jarville, Champigneulle, Frouard et Pompey ensuite. La vallée de la Meurthe est du reste une des plus riches régions du département de Meurthe-et-Moselle : elle draine, sur ces 30 kilomètres, tous les produits du riche bassin salifère et du bassin ferrifère de Nancy.

Au delà, en regardant encore vers l'Ouest, on voit s'étendre sur une vingtaine de kilomètres et en pente douce, le vaste plateau de Haye, presque totalement recouvert d'une grande forêt ; l'horizon n'est borné du reste que par les côtes de Meuse, collines oxfordiennes et rauraciennes des environs de Toul et Pagny-sur-Meuse, rebord oriental d'un second et vaste plateau calcaire.

Du côté de l'Est, le pays est tout différent. Au lieu d'une vallée large et profonde et d'un plateau en pente douce, la vue se repose sur une vaste plaine limitée assez tôt vers le Nord par les dernières collines bajociennes dont quelques-unes, comme la côte de Delme, sont déjà en Lorraine annexée, il s'étend bien plus vers l'Est où les dernières collines visibles

sont les montagnes gréseuses des environs de Forbach ; et vers le Sud-Est et le Sud, la vue s'arrête sur la ligne bleue de la chaîne des Vosges, dont on aperçoit, par un temps clair, tous les sommets échelonnés du Donon au Ballon d'Alsace.

Entre les Vosges et le plateau de Malzéville, s'étend une vaste région moins accidentée, formée de terrasses et de vallées peu profondes, région fertile, très propice aux cultures agricoles qui ont relégué les forêts en ces quelques rares endroits où le sol géologique est recouvert de limons siliceux, de terres blanches de décalcification ou d'alluvions anciennes trop sèches. C'est la vaste région liasique et triasique qui offre une transition entre les basses Vosges et le plateau calcaire du Jurassique moyen.

Suivant ensuite la vallée de la Moselle jusque Thionville, on a toujours à sa gauche les collines bajociennes, rebord oriental des plateaux inclinés qui s'étendent à l'Ouest jusqu'aux côtes coralliennes de la Meuse, plateau de la Haye continué au Nord-Ouest par la plaine de la Woëvre et au Nord par le plateau de Briey. On a toujours à l'Est la plaine liasique, à part les quelques collines à calotte bajocienne, isolées entre Metz et Nancy. Aux environs de Thionville, l'aspect du pays change, et ce changement se poursuit en s'accroissant, si de Thionville on se dirige vers Sedan et Mézières-Charleville en passant par Luxembourg, Arlon et la vallée de la Semois. On est encore en plein pays liasique, mais les reliefs sont bien plus accentués, les accidents plus nombreux, les vallées plus profondes ou plutôt plus encaissées ; ça et là se dressent, grâce à la nature gréseuse du sol, des pitons isolés comme celui que couronne la ville d'Arlon. En revanche, le pays est très beau. N'est-ce pas, en effet, cette région liasique de Luxembourg qui a reçu le nom imagé de *Suisse luxembourgeoise* ? Et, lorsque la région liasique se rétrécit entre l'Ardenne primaire et les collines bajociennes de la Chièrs vers Montmédy et Sedan et de la Meuse jusque Charleville, à la faveur d'une inclinaison plus forte des terrains vers le bassin de Paris, devient-elle moins pittoresque ? Quels plus beaux paysages en effet que ceux offerts par la vallée de la Semois aux environs de Florenville, que ceux des environs d'Orval et de Virton en Belgique ?

Tel est l'aperçu général de la région que je me propose d'étudier. A l'Est, je serai limité par les affleurements du Lias qui me conduiront au Nord jusque Echternach dans le Luxembourg et de là jusque Charleville en suivant la bordure Sud de l'Ardenne ; à l'Ouest par la vallée de la Meuse de Charleville à Pouilly et le pied des côtes de Meuse de Pouilly à Toul, par Sorbey, Etain et la Woëvre.

Cette région présente au point de vue géographique des particularités intéressantes, mais il est nécessaire, avant d'en commencer une description physique, d'en connaître, au moins d'une façon sommaire, la constitution géologique et les principaux traits tectoniques, afin de pouvoir appuyer, comme il convient, l'étude de la géographie physique sur des bases géologiques.

II. — ESQUISSE STRATIGRAPHIQUE

Le Lias de Lorraine comprend des sédiments presque entièrement marneux représentant les cinq étages qui renferment la plus grande partie des zones admises généralement dans le Lias des différents pays. Les cinq étages sont répartis en deux groupes dont la réunion forme le Jurassique inférieur.

Jurassique inférieur	{	Lias proprement dit	{	Toarcien.
				Charmouthien.
				Sinemurien.
		Infralias	{	Hettangien.
				Rhétien.

Rhétien.

Le Rhétien est en général formé par des grès siliceux et des conglomérats à petits éléments représentant la zone à *Avicula contorta* PORTLOCK, et connus sous le nom de *grès rhétien*. Ce grès atteint aux environs de Nancy une épaisseur moyenne de vingt mètres, mais il est surmonté d'une assise de marnes rouges d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Ces marnes, reconnues pour la première fois par Levallois, ont été pour cette raison nommées en Lorraine française *Marnes de Levallois*, et en Lorraine allemande *rothe thone*. Les marnes de Levallois font partie de l'étage rhétien et cet étage lui-même est généralement considéré comme le premier de la série des étages jurassiques, reposant directement et sans discordance de stratification sur le *Keuper*, dernier étage du Trias. Il convient cependant de remarquer que les auteurs allemands font rentrer le grès rhétien et les « *rothe thone* » dans le *Keuper* dont ils en font la dernière subdivision.

La composition du Rhétien ne se modifie guère dans toute la ceinture Est du bassin de Paris, quoique dans le golfe de Luxembourg le grès soit moins aggloméré et se trouve plutôt sous la forme de sable passant à la teinte verdâtre et que les conglomérats aient de même un ciment plus tendre et méritent d'être appelés cailloutis ou graviers ; quelques bancs de peu d'épaisseur restent seuls très durs. Des lits de marne noire sont intercalés dans ce grès. Enfin, en Belgique, vers Attert, les marnes rouges de Levallois disparaissent et laissent place à des marnes noirâtres ; le grès lui-même diminue d'épaisseur et, lorsque l'on arrive à Jamoigne, il repose directement sur les roches primaires de l'Ardenne et n'est plus représenté que par un poudingue de 0 m. 50 environ d'épaisseur ; les marnes ont disparu. Plus loin vers l'Ouest, à Florenville et Muno, le Rhétien n'existe plus.

Hettangien.

Beaucoup plus variable est l'Hettangien dans son épaisseur aussi bien que dans sa composition pétrographique et stratigraphique. Aux environs de Nancy et jusqu'au Nord de

Metz, l'Hettangien n'est représenté que par sa zone supérieure, la zone à *Schlotheimia angulata* SCHL., sous forme de calcaires marneux pouvant servir à fabriquer la chaux hydraulique. Ces calcaires en bancs peu épais n'ont guère que deux à trois mètres de puissance et sont surmontés directement par les calcaires à *Gryphaea arcuata* LAM. du Sinémurien dont ils se distinguent difficilement ; les calcaires hettangiens sont seulement un peu plus jaunâtres et se trouvent en bancs moins épais, donnant l'aspect de plaquettes aux pierres fournies par les carrières. On observe facilement la zone à *Schlotheimia angulata* dans les carrières situées près de la ferme des Ervantes (Moncel).

Dans le golfe de Luxembourg, on assiste à un véritable ensablement des sédiments : l'Hettangien est représenté par de puissantes masses de grès visibles nettement à Hettange (Lorraine) où des carrières activement exploitées produisent de la pierre de construction et des pavés. La roche a un aspect de grès siliceux, très dur, de couleur gris-jaunâtre ou bleu. On n'a pas rencontré à Hettange le *Psiloceras planorbe* SOWERBY.

En continuant à suivre les affleurements de l'Hettangien vers l'Ouest, on observe encore de nouveaux faciès : A la frontière belge et jusqu'au delà de Metzert, l'Hettangien est constitué à la base par des marnes bleues de quelques mètres d'épaisseur, surmontées par 20 à 30 mètres de sable jaune, calcaire, contenant à la partie supérieure un lit de fossiles admirablement conservés (Metzert). Dormal avait appelé ce faciès *Sables de Metzert*. Ici, la marne inférieure semblerait représenter la zone à *Psiloceras planorbe*, quoique ce fossile n'y ait pas encore été trouvé.

Il faut aller jusque Hachy pour trouver nettement la zone inférieure de l'Hettangien, elle est représentée par des calcaires marneux un peu gréseux, mais la zone à *Schlotheimia angulata* a beaucoup diminué d'épaisseur et est marneuse ou marno-calcaire. Au fur et à mesure que l'on s'avance vers l'Ouest, on voit la zone inférieure s'accroître et devenir de plus en plus gréseuse, tandis que la supérieure devient plus marneuse. A Muno on a recueilli plusieurs exemplaires de *Psiloceras planorbe* dans des grès calcarifères blanchâtres.

Mais bientôt la zone à *Psiloceras planorbe* disparaît, on ne la retrouve plus à la frontière française. Vers Sedan, l'Hettangien est très réduit, et constitué seulement par des marnes bleues de 3 à 4 mètres d'épaisseur, surmontées par quelques lits de calcaires marneux ; la zone à *Schlotheimia angulata* seule y est représentée. Du reste, l'Hettangien repose en discordance de stratification sur les roches primaires de l'Ardenne par l'intermédiaire d'un poudingue de base à très gros éléments, par endroits pétri de fossiles.

Sinémurien.

Cet étage est constant, c'est-à-dire que les zones paléontologiques qui le constituent se trouvent dans toute la ceinture Est du bassin de Paris, mais avec des changements de faciès. En Lorraine française, aux environs de Nancy et de Nomeny, le Sinémurien débute à la base par des calcaires à gryphées arquées, calcaires marneux à chaux hydraulique. C'est la zone à *Arietites bisulcatus* BRUGUIÈRE, ou à *Arietites Bucklandi* SOWERBY. Au-dessus,

et formant passage aux marnes, s'observent des calcaires marneux en plaquettes, gris ou jaunâtres, renfermant des rognons de phosphate de chaux : c'est la zone à *Belemnites acutus* MILLER ; elle est peu épaisse et surmontée par la zone à *Hippopodium* constituée par des marnes très argileuses où l'on rencontre, surtout à la partie supérieure, des *Hippopodium* et quelques ammonites du genre *Asteroceras (obtusum)*. Puis l'étage se termine par un banc de calcaire peu épais (1 m. à 1 m. 50) où abondent les céphalopodes : c'est le calcaire ocreux, zone à *Oxynoticeras oxynotum* QUENSTEDT, qui renferme aussi *Caloceras raricostatum* ZIETEN, *Oxynoticeras Buvignieri* D'ORBIGNY, etc...

On peut donc reconnaître, en partant du sommet, sur une épaisseur d'environ 40 à 50 m. les quatre zones suivantes :

Zone à *Oxynoticeras oxynotum* QUENSTEDT.

Zone à *Hippopodium* avec *Ammonites Dudressieri* D'ORBIGNY
et *Asteroceras obtusum* SOWERBY.

Zone à *Belemnites acutus* MILLER.

Zone à *Arietites bisulcatus* BRUGUIÈRE.

Lorsqu'on arrive dans le golfe de Luxembourg, le faciès change. Le Sinémurien est devenu sableux ou gréseux à la base : le grès de Luxembourg, partie supérieure, représente la zone à *Arietites Bucklandi*. Au-dessus, viennent des marnes représentant la zone à *Belemnites brevis* et *Pentacrinus tuberculatus* MILLER, et l'étage se termine par des marnes pauvres en fossiles (Fossilarme Thone) avec concrétions calcaires et bancs de Nagelkalk. Cette constitution s'observe dans le Sud du Luxembourg : dans le Nord, le grès de Luxembourg passe à des calcaires marneux avec *Gryphaea arcuata*.

En Belgique, on observe, à partir du sommet, les quatre zones suivantes :

Zone à *Oxynoticeras oxynotum*, partie moyenne du grès de Virton.

Zone à *Asteroceras obtusum*, partie inférieure du grès de Virton.

Zone à *Ammonites Turneri* ou *Belemnites acutus* formée par les marnes de Strassen à l'Est, et les calcaires sableux d'Orval à l'Ouest.

Zone à *Arietites Bucklandi*, calcaires sableux de Florenville et marne de Warq.

En quittant la Belgique et se dirigeant à l'Ouest, on arrive aux environs de Sedan. Là, le Sinémurien comprend :

A la base, le calcaire à gryphées, constitué par des bancs de calcaires marneux gris-bleus à chaux hydraulique alternant avec des lits de marnes plus ou moins noirâtres. C'est la zone à *Arietites bisulcatus* surtout bien développée à Charleville où on l'exploite par d'immenses carrières pour la fabrication de la chaux hydraulique. A Charleville, la zone à *A. bisulcatus* se confond à la base avec les calcaires marneux hettangiens de la zone à *Schlotheimia angulata*.

Au-dessus, viennent des calcaires sableux qui s'étendent sur de grandes surfaces aux environs de Charleville en Belgique. Ils sont formés de couches de calcaires très siliceux, jaunâtres ou bleuâtres, alternant avec de petits lits de sable jaune ou jaune-brun, ou de

marne grise. Cette assise est d'une grande utilité dans la région où elle est exploitée pour moellons ou pavés ; elle correspond aux calcaires sableux d'Orval et de Florenville.

En somme, aux environs de Sedan et de Charleville, le Sinémurien peut se diviser en deux parties seulement au point de vue pétrographique : à la base, des marnes et calcaires marneux à gryphées arquées représentant les deux zones inférieures à Arietites Bucklandi et Belemnites acutus, puis, au-dessus, des calcaires sableux représentant les deux zones supérieures.

D'après ce qu'on vient de voir, l'étude du Sinémurien dans l'Est du bassin de Paris est d'une grande complication ; cela tient à ce que le faciès sableux qui s'étend du Luxembourg à l'Est jusqu'au delà de Charleville à l'Ouest, ne se présente pas partout dans la même zone. Tandis que, d'une part, aux environs de Luxembourg et d'Hettange, il se présente à la base du Sinémurien, dans la zone à Arietites bisulcatus ; il se présente d'autre part, en Belgique, vers le milieu de cette zone, allant jusqu'à son sommet, et à l'Ouest, vers Charleville, il ne commence qu'après la zone à Belemnites acutus.

Charmouthien.

En Lorraine française, le Charmouthien se divise en quatre zones qui sont de haut en bas :

La zone à *Amaltheus spinatus* MONTFORT, grès calcaire et marneux micacé.

La zone à *Amaltheus margaritatus* MONTFORT, marnes grises.

La zone à *Deroceras Davœi* SOWERBY, calcaires marneux.

La zone à *Deroceras armatum* SOWERBY, calcaire ocreux (pars).

Ces zones sont fossilifères et toujours facilement reconnaissables ; le calcaire à *Deroceras Davœi* renferme, outre des ammonites : beaucoup de bélemnites, ce qui l'a fait nommer par Jacquot « Calcaire à bélemnites ». Il est toujours peu épais, 1 m. environ, et séparé du calcaire ocreux par environ 0 m. 50 de marnes appelées *marnes du calcaire ocreux*.

La zone à *Amaltheus margaritatus* qui renferme plusieurs niveaux fossilifères est constituée entièrement par des marnes grises atteignant 60 mètres d'épaisseur ; trois niveaux de nodules s'y remarquent. Ces marnes sont très propres à la fabrication de la tuile et de la brique et sont exploitées dans ce but à Jeandelaincourt (Meurthe-et-Moselle).

Le grès à *Amaltheus spinatus* a une vingtaine de mètres d'épaisseur ; on y recueille, outre cette ammonite, de nombreuses Plicatules et des Rhynchonelles.

Dans le Luxembourg, on reconnaît encore les quatre zones, mais le calcaire à *Deroceras Davœi* a augmenté de puissance, il a de 4 à 5 mètres d'épaisseur. De même, les marnes à *Amaltheus margaritatus* atteignent 80 mètres d'épaisseur, et se présentent sous l'aspect de marnes feuilletées grisâtres, dures, à ovoïdes ferrugineux. Le grès à *Amaltheus spinatus* atteint en tout 60 m. de puissance, la partie inférieure marneuse comprend 20 m. environ et la supérieure formée de bancs de 3 à 4 m. d'épaisseur de calcaire sableux et ferrugineux atteint près de 40 m.

On retrouve en Belgique encore la même succession, avec très peu de variations ; les auteurs belges ont établi les zones et dénominations suivantes :

Zone à *Amaltheus spinatus*. *Macigno d'Aubange*.

Zone à *Amaltheus margaritatus*. *Macigno de Messancy*.

Zone à *Deroceras Davœi*. *Schistes et marnes d'Ethe*.

Zone à *Deroceras armatum*. *Grès de Virton*, partie supérieure.

Les différences à noter sont la partie inférieure qui devient gréseuse ; la zone à *Deroceras Davœi* n'est plus représentée que par des marnes feuilletées qui prennent le nom de schistes et marnes d'Ethe.

Enfin, la zone à *Amaltheus margaritatus* devient calcaire et sableuse ainsi que la totalité de la zone à *Amaltheus spinatus*. Ici le Charmouthien au point de vue lithologique se divise en trois, l'inférieur comprenant la zone à *Deroceras armatum* est gréseux, le moyen est marneux, le supérieur comprenant les zones à *Amaltheus margaritatus* et à *Amaltheus spinatus* est calcaire gréseux.

Plus à l'Ouest, dans les Ardennes, la même succession se retrouve à peu près exactement, la partie supérieure du *calcaire sableux* représentant la zone à *Deroceras armatum*, la *marne moyenne du Lias* représentant les zones à *Deroceras Davœi* et à *Amaltheus margaritatus* ; cette marne est argileuse et renferme des nodules ferrugineux et quelques bancs de calcaires compacts. Enfin, au sommet, le *calcaire ferrugineux* est la suite des macignos de Belgique, principalement du macigno d'Aubange. C'est un calcaire tantôt marneux, tantôt ferrugineux, ayant la teinte bleue ou bleu-verdâtre, ou grise et brune par altération. Il renferme quelques lits de lumachelle et de poudingue, ou ressemble par endroits à un calcaire coquiller. On l'emploie dans la construction comme moellon.

L'épaisseur du Charmouthien dans cette région est encore considérable.

Toarcien (1).

Les sédiments toarciens ne présentent plus autant de changements de faciès, mais ils mettent en évidence une régression importante de la mer, par la disparition de certaines zones.

Pour observer un Toarcien complet, il faut descendre assez au Sud-Ouest de Nancy, c'est-à-dire aller dans la Haute-Marne, aux environs de Bourmont. On peut reconnaître dans le Toarcien de cette région, toute une série de zones qu'Authelin (11) a très bien mises en évidence ; ce sont :

1° Zone à *Harpoceras falciferum* SOWERBY.

2° Zone à *Hildoceras bifrons* SOWERBY.

3° Zone à *Grammoceras fallaciosum* BAYLE.

(1) Depuis quelques années, on tend à introduire dans la classification des terrains un terme nouveau : l'Aalénien. Cet étage sur lequel je reviendrai dans la II^e partie de cet ouvrage comprend les dernières zones du Toarcien et les premières du Bajocien.

- 4° Niveau du minerai de fer des environs de Bourmont. •
 5° Niveau à nodules phosphatés } avec formes du groupe de *Lioceras opalinum*
 6° Niveau des marnes calcaires } REINECKE.

Mais telle n'est plus la constitution du Toarcien aux environs de Nancy. On remarque dans cette région l'absence totale de la zone à *Lioceras opalinum* ; les zones que l'on observe sont de haut en bas :

- Zone à *Ludwigia aalense* ZIETEN.
 Zone à *Grammoceras fallaciosum* BAYLE.
 Zone à *Hildoceras bifrons* SOWERBY.
 Zone à *Harpoceras falciferum* SOWERBY.

La zone à *Harpoceras falciferum* est représentée par des schistes marneux, souvent bitumineux appelés communément *schistes cartons* ; leur épaisseur peut atteindre 10 m. Ils sont surmontés par un niveau à grands nodules calcaires et aplatis, ressemblant vaguement à des pains, ces nodules peuvent être fendus facilement en plaquettes minces, et ces plaquettes sont couvertes de nombreuses *Posidonomya Bronni* WOLTZ et d'avicules ; on y trouve quelquefois *Cœloceras commune* SOWERBY, *Cœloceras Holandrei* D'ORBIGNY, donc ils font déjà partie de la zone à *Hildoceras bifrons* constituée ensuite par des marnes grises avec nodules gris-bleu très durs. La zone se termine à la partie supérieure par un niveau à nodules phosphatés avec *Cœloceras crassum* YOUNG, *Cœloceras Raquinianum* D'ORBIGNY, *Harpoceras, Haugia*, etc...

La zone à *Grammoceras fallaciosum* est représentée par de puissantes assises de marnes grises, argileuses, renfermant divers niveaux de nodules, et se terminant à la partie supérieure par 4 à 5 mètres de grès argileux et pyriteux gris-bleuâtres formant le soubassement de la zone à *Ludwigia aalensis*, cette dernière est formée de couches de marnes et de calcaires ferrugineux alternant avec des couches de minerai de fer oolithique.

On peut suivre le Toarcien, toujours avec la même composition jusque Longwy et Mont-Saint-Martin, mais entre Longwy et Virton, le minerai de fer disparaît ; on ne l'exploite plus au delà de Gorcy et la zone à *Ludwigia aalensis* manque. Plus au Sud, des travaux de recherche effectués à Vezin pour retrouver le minerai ont abouti à des résultats négatifs. C'est de même aux environs de Virton que la zone à *Harpoceras falciferum* change de constitution ; les schistes cartons encore si bien représentés à Athus dans les tranchées de la gare, y font place à des marnes noirâtres, feuilletées et souvent très pyriteuses.

En se dirigeant encore plus à l'Ouest, c'est au tour de la zone à *Grammoceras fallaciosum* de disparaître. On ne la trouve plus à Montmédy. Enfin, le Toarcien disparaît entièrement aux environs de Bomblay, à l'Ouest de Charleville ; le Bajocien supérieur repose alors directement sur la zone à *Amaltheus spinatus* ou calcaire ferrugineux.

Ainsi donc, à Montmédy, le Toarcien est représenté à la base par des marnes noires pyriteuses, et au sommet par des marnes grises à *Hildoceras bifrons*, puis par des marnes grises phosphatées avec nombreux *Cœloceras* représentant l'horizon à *Cœloceras crassum*.

A Flize où la marne est très développée, on ne trouve même plus le niveau phosphaté, et le Toarcien qui a cependant 100 m. de puissance se réduit presque à la zone à *Harpoceras falciferum*.

La période liasique se termine en Lorraine et sur la bordure Sud de l'Ardenne par une régression notable de la mer.

En résumé, le Lias de Lorraine est en grande partie marneux ; dans le golfe de Luxembourg il se développe avec de grandes épaisseurs et les sédiments deviennent sableux et gréseux. L'élément calcaire apparaît en Belgique et devient assez important dans les Ardennes, mais seulement pour deux étages, le Sinémurien et le Charmouthien.

DOGGER.

De même que le Lias se termine par une lacune, le Dogger débute par une lacune. Cette lacune n'existe cependant pas au Sud, dans la région de Bourmont, mais elle est très nette aux environs de Nancy où la zone à *Ammonites Murchisonæ* SOWERBY manque.

Le Dogger sera divisé en deux étages, le Bajocien et le Bathonien.

Bajocien.

En Meurthe-et-Moselle, le Bajocien est représenté presque entièrement par des calcaires ; il débute à la base par la zone à *Lioceras concavum* SOWERBY qui comprend un banc de conglomérat calcaire et ferrugineux pétri de fossiles et de cailloux roulés, que l'on observe au toit de la dernière couche de calcaire ferrugineux exploitée dans la région. Ce *conglomérat* comme on l'appelle habituellement atteint au maximum 0 m.30 d'épaisseur. Au-dessus, faisant encore partie de la zone à *Lioceras concavum*, viennent des marnes grises calcaires et micacées.

La zone à *Sonninia Sowerbyi* MILLER qui vient ensuite, est représentée par des calcaires marneux à *Cancellophycus* puis par des calcaires sableux ; un niveau de galets et de cailloux roulés intercalé dans ces calcaires, a fourni les fossiles caractéristiques de la zone.

Au-dessus, la zone à *Sphaeroceras Sauzei* D'ORBIGNY est représentée par de grandes épaisseurs de calcaires spathiques et ferrugineux appelés *roche rouge*.

Des calcaires blancs à *Clypeus angustiporus* COTTEAU séparent la roche rouge de la zone à *Coeloceras humphriesianum* SOWERBY, qui renferme à sa partie supérieure un assez grand développement de polypiers formant de véritables récifs entre lesquels et au-dessus desquels s'étendent des calcaires oolithiques blancs avec oursins.

Le Bajocien ainsi constitué possède dans la région de Nancy une épaisseur de 50 à 70 mètres ; la partie supérieure des calcaires du sommet se termine par un banc perforé de nombreux trous de lithophages et couvert d'huîtres ; cette dalle taraudée indique un léger arrêt dans la sédimentation.

L'étage se poursuit jusque Longuyon et Longwy avec la même composition. Il faut

remarquer cependant que son épaisseur croît; aux environs de Villerupt, elle atteint 100 mètres.

A partir de Charency-Vezin, les polypiers de la partie supérieure tendent à disparaître; on ne les trouve plus à Epiez ni à Velosnes. A la base les marnes micacées disparaissent également.

A Montmédy, le Bajocien inférieur contient dans la zone à *Sonninia Sowerbyi* qui repose directement sur le Toarcien, une grande abondance de polypiers, ce n'est du reste qu'un faciès local. On n'observe plus alors que les zones à *Sonninia Sowerbyi* et à *Coeloceras Blagdeni* SOWERBY, la zone à *Sphaeroceras Sauzei* n'a pu être délimitée, il est probable qu'elle doit faire partie des calcaires spathiques et oolithiques de la zone à *Coeloceras Blagdeni*. La zone inférieure est formée de calcaires marno-sableux tendres, et la zone supérieure de calcaires spathiques jaunâtres souvent oolithiques. On rencontre, notamment aux environs de Sedan, plusieurs niveaux fossilifères.

Bathonien.

Le Bathonien débute partout à la base par des marnes auxquelles on a donné le nom de *marnes de Longwy*, elles ont 2 à 5 mètres d'épaisseur, sont très calcaires et presque toujours fossilifères. Elles sont surmontées dans la région de Nancy par de grandes épaisseurs de calcaires oolithiques blancs appelés *balin* et exploités comme moellon et castine. Ces calcaires sont divisés par des lits de marnes en plusieurs assises. Ils forment la zone à *Parkinsonia Parkinsoni* SOWERBY et à *Clypeus Ploti* KLEIN.

Partout ailleurs, la zone à *Parkinsonia Parkinsoni* est représentée par de grandes épaisseurs de calcaire oolithique jaune appelé *calcaire de Jaumont* qui fournit une excellente pierre de construction.

Dans la région de Nancy, le Bathonien moyen est formé de calcaires grumeleux, c'est la zone à *Anabacia orbulites* LAMARCK au-dessus de laquelle vient le Bathonien supérieur marneux, avec plusieurs niveaux fossilifères *Ostrea Knorri* ZIETEN, *Rhynchonella varians* SCHLOTHEIM.

Dans les Ardennes, le Bathonien moyen est représenté par des calcaires blancs avec *Anabacia orbulites*; vers le milieu de ces calcaires, on observe un horizon à *Rhynchonella decorata* D'ORBIGNY; c'est le point extrême de cet horizon vers l'Est. La partie supérieure de la zone à *Anabacia orbulites* est représentée par des calcaires marneux et grumeleux ressemblant fort à ceux des environs de Nancy. Au-dessus vient le Bathonien supérieur s'étendant sur 12 mètres environ d'épaisseur, représenté par des calcaires gris-jaunâtre en plaquettes. Les marnes calloviennes reposent sur ces calcaires.

C'est dans la région de Conflans, axe du golfe de Luxembourg, que le Bathonien moyen et le Bathonien supérieur sont les plus compliqués; les niveaux et horizons ne sont pas continus, et les faciès changent rapidement. Le Bathonien supérieur est entièrement marneux, à part une contrée aux environs d'Etain et de Baroncourt où il se termine à son

sommet par des calcaires oolithiques ayant 2 à 3 mètres d'épaisseur à Etain et une douzaine de mètres à Eton. Ce faciès est la *dalle oolithique d'Etain*, il disparaît au Sud de cette ville.

Dans les environs de Mars-la-Tour, l'espace qui sépare l'oolithe de Jaumont des caillasses à *Anabacia* orbulites est occupé par une trentaine de mètres de marnes avec *Ostrea costata* SOWERBY, ce sont les marnes de Gravelotte; au-dessus de ces marnes, viennent des calcaires d'abord oolithiques et blancs, puis marneux appelés *oolithe de Doncourt*: ils ont 15 mètres environ d'épaisseur, mais au Nord de Conflans, à Baroncourt, ce calcaire semble avoir disparu.

En résumé, le Bathonien est entièrement calcaire vers les Ardennes, au Nord du synclinal de Luxembourg, il est entièrement calcaire dans le Sud, vers Neufchâteau, et dans l'intervalle, à part le Bathonien inférieur qui reste continuellement calcaire, on assiste à un envasement et à un enrichissement graduel en marnes qui devient maximum dans l'axe du golfe.

Il semble de toute évidence, d'après ce court aperçu stratigraphique, que le synclinal de Luxembourg a joué un grand rôle dans la formation des terrains jurassiques de l'Est de la France. Le fond de ce bras de mer a dû être presque continuellement en mouvement, faisant sans cesse reculer ou avancer les rivages, dessinant ainsi des régressions et des transgressions. Pendant toute l'époque liasique et bajocienne, le fond du synclinal fléchissant sous le poids des sédiments très puissants qui se déposaient dans son axe, s'enfonçait sans doute de plus en plus, préparant pour la fin du Bathonien l'arrivée d'énormes dépôts de marnes qui ont constitué le Bathonien supérieur, le Callovien en entier, et l'Oxfordien inférieur.

III. — TECTONIQUE SOMMAIRE

Ces mouvements lents n'ont pas été sans occasionner dans les couches sédimentaires, une configuration, ou plutôt une structure spéciale : la tectonique de la région doit traduire les phénomènes qui se sont produits aux différentes phases de la sédimentation.

En jetant les yeux sur une carte géologique à grande échelle, la carte de MM. Carez et Vasseur au 1/500.000^e, par exemple, on remarque que les bandes d'affleurements du Triasique et du Jurassique de l'Est du bassin de Paris, s'incurvent fortement vers le Nord-Est, dans la région de Luxembourg. C'est à ce prolongement de terrains secondaires qui met en évidence une plus grande extension de la mer secondaire vers l'Est que l'on a donné le nom de *golfe de Luxembourg*.

Mais il est à remarquer tout d'abord que le golfe de Luxembourg n'est qu'une faible partie; et pour ainsi dire qu'une anse accessoire, située sur le bord d'un immense détroit qui réunissait l'Allemagne à la France et qui fut fermé au Jurassique seulement. Ce détroit

était limité au Nord par l'Ardenne et son prolongement par le Schnee-Eifel et par le Westervald ; au Sud par les Vosges, la Forêt-Noire et son prolongement l'Odenwald.

En somme, le contour de ce vaste golfe triasique et jurassique limité par des affleurements dévoniens peut être tracé en partant de l'Ardenne par : l'Ardenne, le Hochwald, le Bingerwald, l'Odenwald, la Forêt-Noire et les Vosges ; on peut suivre ses contours par Mézières, Sedan, Florenville, le nord d'Arlon, Diekirch, Vianden, le nord de Bittburg, Wittlich, Trèves, Sarrebourg. Sierck, Merzig, le nord de Wendel, Kreuznach, Darmstadt, Weinheim, Heildelberg, Baden, Strasbourg, le Donon, Raon-l'Etape, Epinal et Bains-les-Bains.

Avant le Trias, ce vaste golfe avait vu se déposer des sédiments houillers et permien en assez grande abondance, surtout dans la partie Sud, c'est-à-dire dans le bassin de Sarrebrück. D'immenses dépôts de Trias s'étendirent ensuite de Kaiserslautern et Neustadt jusque près de Metz et vers Lunéville et Mirecourt.

Voilà pour le détroit franco-germain. Quant au golfe de Luxembourg proprement dit, il est un peu plus compliqué ; on y remarque l'absence d'affleurements houillers et c'est le Trias qui vient reposer directement sur le Dévonien en discordance de stratification avec lui. La transgression triasique a donc été d'une grande intensité dans cette région. Il s'est même créé à cette époque une communication entre le golfe de Luxembourg et la plaine allemande vers Cologne, communication dont on relève encore la trace, témoin les îlots de Trias de Hillesheim, Dahlem et Wallenthal ; un autre prolongement triasique très prononcé s'observe au Nord-Est de Wittlich ; mais ici, le Trias repose sur des dépôts permien très épais.

Après cette grande transgression qui est venue du Sud ou du Sud-Est, les mers restent calmes pendant une bonne partie du Jurassique ; cependant, le long de l'Ardenne, on remarque encore une transgression continue, le Trias supérieur, en effet, est bientôt dépassé par les dépôts rhétiens et hettangiens, vers Habay-la-Neuve en Belgique ; aux environs de Florenville, le Rhétien repose sur le Dévonien. Plus loin, vers Muno, le Rhétien est dépassé par l'Hettangien qui vient reposer sur le Cambrien. Plus loin encore, vers Mézières et Charleville, l'Infralias entier est dépassé par le Sinémurien qui vient reposer sur le Cambrien, laissant l'Hettangien loin derrière lui.

Pendant le Charmouthien, la mer semble garder ses limites, mais bientôt elle dessine un mouvement de régression : le Toarcien perd successivement, en allant du Sud-Est au Nord-Ouest, la zone à *Lioceras opalinum*, puis celle à *Ludwigia aalensis* puis la zone à *Grammoceras fallaciosum* et enfin la zone à *Hildoceras bifrons*. Cette régression est suivie pendant le Bajocien, d'une transgression faisant chevaucher sur le Toarcien, du Sud-Est au Nord-Ouest, d'abord les dépôts de la zone à *Harpoceras concavum*, puis ceux de la zone à *Ammonites Sowerbyi*.

Un corollaire général découlant du fait seul de l'existence du golfe de Luxembourg, c'est l'épaississement des terrains dans l'axe de ce golfe, et la nature plus détritique, c'est-à-

dire plus gréseuse et plus marneuse des dépôts ; c'est le caractère qu'ils présentent presque tous, du reste, jusqu'au Dogger inclusivement :

En suivant une ligne allant de Bittburg à Longuyon, on observe des dépôts rhétiens épais et sableux, un Hettangien complètement gréseux (grès d'Hettange), un Sinémurien gréseux et très épais (grès de Luxembourg et de Virton), un Charmouthien très gréseux, un Toarcien très épais et marneux (schistes cartons très développés à Athus), une formation ferrugineuse très puissante, surmontée par des marnes bajociennes micacées et un Bajocien calcaire très épais ; le Bathonien est presque entièrement marneux, surtout si l'on s'avance un peu vers le Sud (Baroncourt, Spincourt, Conflans). Enfin, le Callovien et l'Oxfordien sont presque entièrement marneux dans la grande plaine de la Woëvre. Ces grandes épaisseurs des terrains se traduisent sur les cartes géologiques par des bandes d'affleurements très élargies.

Enfin, ne serait-il pas possible de rattacher à l'influence du golfe de Luxembourg la grande transgression infracrétacée qui, de Bar-le-Duc au Sud où elle porte les dépôts néocomiens sur le Portlandien, porte successivement le Gault au delà de l'Aptien et du Néocomien jusque sur le Portlandien, puis sur l'Astartien vers Buzancy, puis sur l'Oxfordien vers Neuvizy, puis sur le Bathonien au Sud-Ouest de Charleville et même sur le Bajocien aux environs d'Hirson.

Mais si la région dont on vient de parler a vu ces transgressions nombreuses et compliquées, cela tient à la nature de son substratum dont les mouvements sont en relation intime avec les phénomènes de plissements qui ont pu se produire à différentes époques par rapport aux dépôts que l'on y observe. Le temps qu'il a fallu pour voir se déposer les sédiments depuis le Trias jusqu'au Callovien est énorme, et les phénomènes tectoniques qui ont pu se produire pendant ce temps sont nombreux ; si les phénomènes de plissement qui les ont causés n'ont pas été très intenses, ils ont existé néanmoins. Les tassements et effondrements dus à la nature assez plastique d'un substratum qui avait subi antérieurement des plissements formidables, et dont les lignes de fractures primitives offrant des zones de faible résistance ont facilité le renouvellement des accidents de même ordre, font que les traits tectoniques qui se remarquent dans les terrains secondaires de l'Est du bassin de Paris sont copiés sur ceux du substratum, et par conséquent disposés dans le même ordre. Ceci amène à étudier un peu la nature et la structure du substratum.

Les recherches de houille exécutées en Lorraine française aux environs de Nancy, ont prouvé que les terrains primaires sous-jacents étaient formés par du Permien et du Houiller plissés et bouleversés, MM. Bergeron et Weiss (1) pensent même que le bassin de Sarrebrück tout entier, ainsi que son prolongement en Lorraine française est une immense

(1) J. BERGERON et P. WEISS. — Sur l'allure du bassin houiller de Sarrebrück et de son prolongement en Lorraine française. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. 18 juin 1906.

nappe de charriage survenue à la fin de l'Autunien, recouvrant les terrains houillers de Sarrebrück d'autres terrains venus du Sud-Est.

Quant au golfe de Luxembourg, il doit être considéré comme un vaste géosynclinal dont les rivages dévonien du Nord (Ardenne) et du Sud (Sierck et Hochwald) supportent des dépôts triasiques, en effet, le terrain dévonien de l'Ardenne s'enfonce progressivement sous les terrains secondaires vers le Sud pour se relever brusquement aux environs de Sierck à la faveur de l'anticlinal de Hundsrück, puis replonger ensuite et ne plus reparaitre que dans les Vosges. Ces rivages ont été formés à une époque dévonienne, à la faveur des plissements qui ont amené le soulèvement de l'Ardenne et celui du Hochwald, montagnes qui ont laissé entre elles deux une vallée dont la pente était, selon toute vraisemblance, dirigée vers Paris. Puis est venue la période houillère et après elle celle des plissements hercyniens à laquelle succède une période d'arasion et d'érosion, qui doit se placer après le Permien et avant le Trias, préparant la grande transgression triasique. L'arasion a eu pour effet de transformer tout le pays de l'Ardenne aux Vosges en une immense pénéplaine où les différents terrains primaires dessinaient de larges bandes d'affleurement orientées N.-E.-S.-O. Le géosynclinal de Luxembourg devrait être une plaine dévonienne enclavant le lambeau permien de Trèves. Au Sud du Hundsrück se trouvait une bande permienne avec coulées éruptives, puis une plaine houillère jalonnée par Frankenholz, Sarrebrück, Nomeny et Commercy, puis de nouveau une grande plaine permienne avec coulées éruptives, s'étendant jusqu'aux Vosges qu'elle recouvrait en partie.

Le Trias est venu en transgression recouvrir la pénéplaine de l'Est de la France, puis les mers jurassiques ont déposé leurs sédiments à la faveur de périodes plus calmes, mais pendant ce temps, le fond des mers subissait des mouvements, avait tendance à s'enfoncer par compartiments, sous la pesée des sédiments, qui, profitant des points de faible résistance du substratum, modelaient les plis et accidents primitifs. Ces mouvements ont pour ainsi dire été continus ; ils sont révélés par des failles d'âges différents et par des épaisseurs différentes des mêmes terrains.

Partant de ce principe, corollaire de l'observation en certains points, on a pu en déduire pour d'autres points, en généralisant, la genèse et l'histoire des plissements ainsi que la constitution du sous-sol (378, 381 et 382).

Pour la région du golfe de Luxembourg, par exemple, on remarque que toutes les failles, quelle que soit leur importance, observables dans ce synclinal, d'Echternach ou Vianden (Grand-Duché) à Longuyon et Conflans, ont une direction hercynienne ; cette direction constante des failles avec leur faible divergence, remarquée seulement lorsque le golfe s'ouvre largement, fait pressentir un substratum plissé d'une façon régulière. Dans la moitié Sud-Est du géosynclinal, les failles sont beaucoup plus nombreuses que dans la moitié qui s'appuie sur l'Ardenne. Cela se remarque très bien dans le Grand-Duché de Luxembourg, le long de la vallée de la Moselle de Remich à Echternach : une région excessivement découpée entre autres, est celle de Grevenmacher. A partir de Luxembourg et de Sierck

jusque vers la France, les failles deviennent moins nombreuses, le sol plus régulier. Il faut en conclure que dans la formation de la chaîne hercynienne, l'Ardenne formée en grande partie de matériaux très résistants, a formé horst, tout en étant affectée par les plissements ; ce horst était un *horst relatif*. La poussée est venue du Sud-Est, elle a serré le géosynclinal de Luxembourg entre les deux mâchoires d'un étau, la mâchoire fixe étant l'Ardenne, la mâchoire mobile étant le Dévonien de Sierck et du Hochwald. Mais la mâchoire fixe n'avait pas une paroi verticale puisque les racines dévoniennes et archéennes de l'Ardenne pénètrent en s'enfonçant dans le synclinal jusqu'à une certaine distance vers le Sud ; grâce à ces racines solides, les terrains sus-jacents n'ont pas été trop bouleversés, tandis que, contre la mâchoire mobile, le Dévonien étant moins saillant, par suite moins solide, les terrains sus-jacents ont été très comprimés ; les failles nombreuses du bord du S. E. du synclinal indiquent une région très fracturée, tandis que les failles peu nombreuses situées contre l'Ardenne et ayant toutes leur rejet dans le même sens (vers le Sud) sont simplement des failles de tassement corrélatives à l'effondrement postérieur du synclinal de Luxembourg et à l'haussement de l'Ardenne.

On résumera ainsi la tectonique des terrains secondaires de l'Est du bassin de Paris :

Deux grandes régions :

1° Le synclinal de Luxembourg avec les terrains s'inclinant vers son axe sous l'effet de l'effondrement du fond de ce golfe sous le poids des terrains sédimentaires secondaires, et avec failles de plissement au Sud et failles de tassement au Nord.

2° Le géosynclinal ancien de Sarrebrück-Sarreguemines, beaucoup plus régulier d'allure dans les terrains secondaires, mais où ces derniers ont subi des plissements peu accusés quoiqu'importants à d'autres points de vue ; les plis y affectent la forme d'ondulations anticlinales et synclinales, de dômes et de cuvettes ; les failles peu nombreuses sont en grande partie de direction hercynienne, et on remarque quelques accidents transversaux qui viennent briser la régularité du pendage vers l'Ouest. Ces deux régions sont séparées par l'anticlinal saillant du Hundsrück se prolongeant par le Sud de Briey sous les terrains secondaires.

Enfin, il est de toute évidence que les accidents tectoniques relevés dans les terrains secondaires sont la répercussion des accidents provoqués par les mouvements de plissement de terrains primaires sous-jacents, mouvements qui se sont continués lentement à travers les périodes suivantes.

IV. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Maintenant que la constitution géologique de cette vaste région est indiquée dans les grandes lignes, on peut plus facilement en étudier, d'une façon raisonnée, les caractères géographiques.

LIMITES

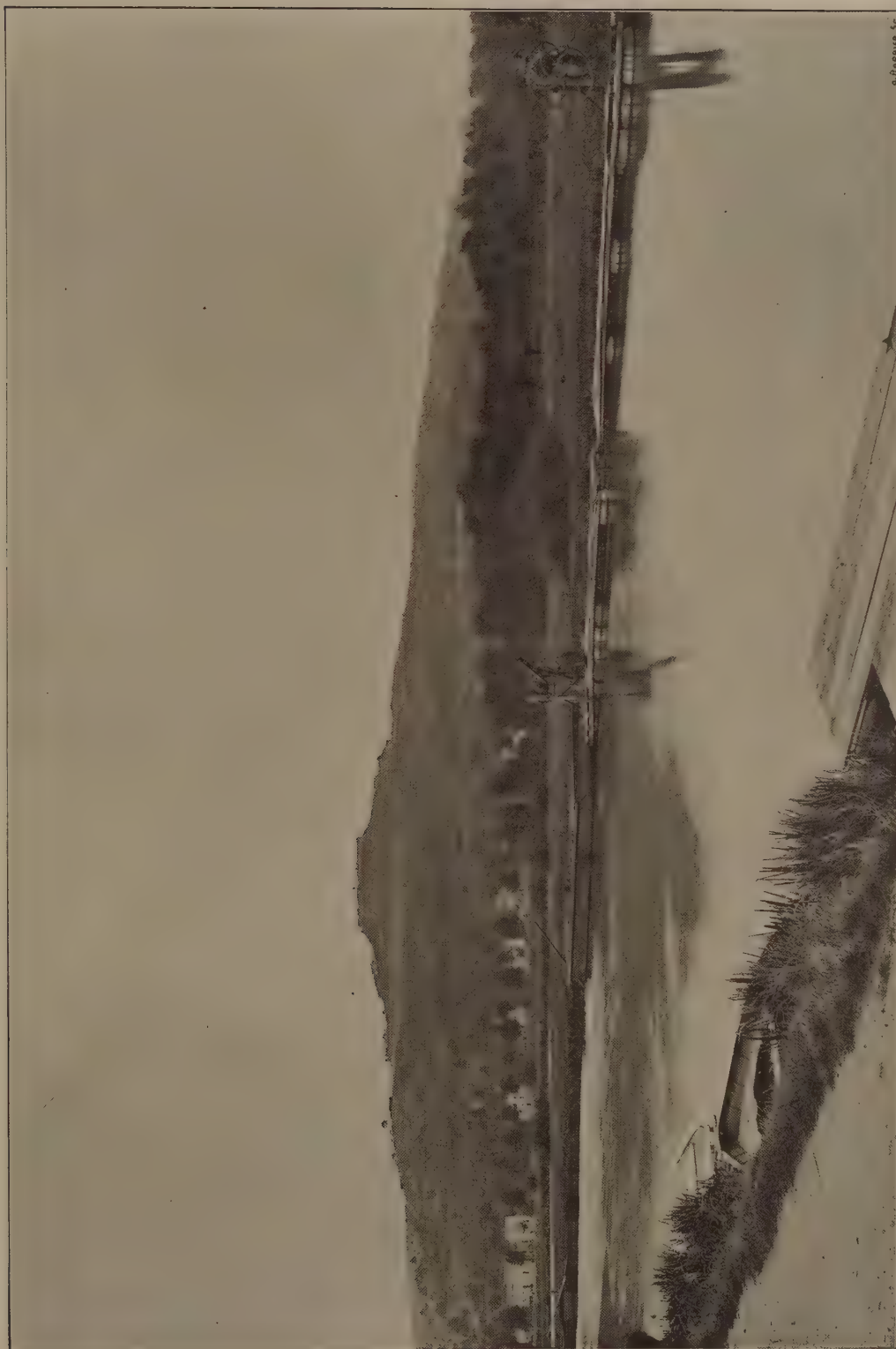
Comme on l'a déjà remarqué, les terrains secondaires affleurent sur presque tout le Luxembourg, une partie de la Belgique, de la France, de la Lorraine annexée et de l'Allemagne.

Deux grandes chaînes de montagnes et leurs prolongements forment une sorte d'encadrement à cette région des terrains secondaires; ce sont l'Ardenne au Nord, les Vosges au Sud,

L'Ardenne dont la forme est celle d'un croissant à concavité tournée vers le Nord-Ouest se prolonge vers le Nord-Est par l'Eifel. Les Vosges ont une orientation de direction plus N-S., elles se prolongent vers le Nord par le Hardt jusque vers le Taunus qui, de son côté, envoie vers le Sud-Ouest, une apophyse robuste dans les terrains horizontaux du golfe de Luxembourg jusque vers Sierk, apophyse formant les monts du Hochwald, de l'Idar Wald, dont l'ensemble constitue le Hundsrück.

Toutes ces chaînes de montagnes, à part les Vosges, sont formées de terrains primaires; Archéen, Silurien, Dévonien, Permien et Carboniférien, parmi lesquels domine le Dévonien avec ses schistes, ses phyllades et ses quartzites, l'aspect du paysage reflète étonnamment dans ces chaînes montagneuses, la nature du sous-sol; ce ne sont que terrains incultes, où les céréales ne poussent point et qui conviennent tout au plus aux forêts; encore ces forêts sont-elles pauvres et ne ressemblent en rien aux superbes forêts des Vosges. On n'a qu'à lire l'introduction de l'œuvre magistrale de M. Gosselet sur l'Ardenne pour se donner une idée de ces montagnes et de leurs forêts. L'altitude n'est du reste pas très grande, les sommets les plus élevés de l'Ardenne ne dépassant pas 600 mètres, et les montagnes sont plutôt de vastes plateaux coupés par des vallées aux flancs abrupts et qui donnent au touriste l'impression frappante qu'il se trouve en présence des ruines d'une ou même de plusieurs chaînes de hautes montagnes dont les sommets aigus d'autrefois furent détruits et nivelés comme sont nivelées et couvertes de lierre et de broussailles les ruines de vieux châteaux qui, jadis dressaient fièrement leurs tours. Ainsi, les grandes forêts de l'Ardenne masquent de leur immense rideau, les ruines de montagnes qui, d'après Dumont, ont pu atteindre 8.000 mètres de hauteur. Et comme pour les anciens châteaux dont on étudie les sous-bassements pour se donner une idée de leur architecture, de même, dans l'Ardenne, il faut de patientes études des racines des plissements relevés dans les vallées profondes pour permettre à l'esprit de reconstituer l'aspect et l'allure des anciennes montagnes.

Il en aurait été de même des Vosges si le noyau central de la chaîne n'avait présenté des matériaux beaucoup plus résistants. Les roches éruptives, qui forment ce noyau ont lutté contre l'œuvre lente du temps et conservé une hauteur relative encore très importante. Les Vosges dominent donc de leurs ballons cristallins, les dépôts sédimentaires moins résistants qui relient l'axe de la chaîne aux plaines du bassin de Paris par des plateaux inclinés en pente douce.



A. BERNARD 52

Cliché Joly

RÉGION DES COLLINES BAJOCIENNES

Colline isolée de Mousson, près Pont-à-Mousson.

Sommet formé par une calotte de Bajocien. — Terrasse de la zone à *H. bifrons*.

OROGRAPHIE

Ce n'est pas, à proprement parler à de vraies montagnes que l'on a à faire dans les régions jurassiques. Des Vosges, du Hundsrück et de l'Ardenne en allant sur Paris, les premiers reliefs importants que l'on rencontre sont les collines bajociennes qui bordent la Moselle. Au Nord de Nancy, ces collines atteignent à peine la cote 400, le fond de la vallée étant à la cote 180 environ. La Meurthe sort à Nancy de la région liasique proprement dite pour entrer dans la région des collines bajociennes formant pour ainsi dire les avants-monts des plateaux de la Haye et de la Woëvre; ces collines sont isolées entre la vallée de la Seille à l'Est et celles de la Meurthe et de la Moselle à l'Ouest, et, de plus, sont séparées les unes des autres par des vallées transversales profondes où coulent les affluents de droite de la Meurthe et de la Moselle. Ces côtes sont assez nombreuses; près de Nancy, ce sont : le plateau de Malzéville avec son jalon isolé vers l'Est, le Pain de Sucre; plus au Nord les monts d'Amance également isolés et surmontés, le grand Mont du moins, d'un petit plateau.

Au delà de la vallée de l'Amezule se dressent les collines de Lay-Saint-Christophe et Bouxières-aux-Chênes qui sont la bordure Sud d'un plateau s'étendant au Nord au delà de la vallée profonde de la Mauchère par les collines de Custines, Leyr, Morey. Là une nouvelle échancrure, celle de la vallée de la Natagne, coupe de nouveau les côtes et les divise en collines d'Autreville, de Belleau, de Landremont de Sainte-Geneviève, etc.

Puis, en montant vers le Nord, c'est la plaine d'Atton occupée par la forêt de Facq et qui représente la clef de voûte démantelée du grand anticlinal lorrain d'Eply-Pont-à-Mousson, célèbre dans les recherches de houille. Sur cette région élevée qui s'étend de la faille de Nomeny à la faille de Metz, on n'a que des collines isolées, ce sont les côtes de Mousson, de Lesménils, de Champey-Vittonville, puis en Lorraine celles d'Arry et de Corny. A partir d'Ars-sur-Moselle, les collines bajociennes ne se montrent plus que sur la rive gauche de la Moselle et rentrent dans la région du plateau de Briey.

A l'Est de la vallée de la Seille, on remarque encore trois collines couronnées par du Bajocien, ce sont les côtes de Delme, de Bacourt et de Prévocourt en Lorraine. Si ces témoins de Bajocien sont si éloignés vers l'Est, cela tient à l'effondrement en quadrilatère de la côte de Delme qui les a tous englobés, et qui, ayant eu pour effet d'abaisser fortement les terrains, a permis au Bajocien de résister en certains points.

Il est naturel de donner à la région qu'on vient de décrire le nom de « *région des collines bajociennes*. »

Nous avons bien encore sur la rive gauche de la Meurthe et de la Moselle, des collines couronnées par du Bajocien, mais on peut les considérer comme le rebord du plateau de la Haye.

Ainsi donc, la région des collines bajociennes est peu vaste, et, à part le plateau de Faulx d'une étendue assez grande, se réduit à des témoins isolés d'une ancienne plaine

élevée qui devait s'étendre très loin vers l'Est. La raison du plateau de Faulx et des petites plateaux qui surmontent bon nombre des collines de l'Est de la vallée de la Moselle, est la constitution même du Bajocien qui se termine, comme on l'a vu, à sa partie supérieure par une masse puissante de polypiers. Ces polypiers durs sont très résistants à l'érosion et ce sont principalement les récifs qu'ils ont formés, qui donnent à la partie supérieure des flancs de nos collines leur pente relativement raide. On verra même, sur la rive gauche de la Moselle, ces polypiers se présenter parfois sous la forme de roches dénudées, à pic, surplombant le bas des collines et offrant l'aspect de rochers ruiniformes. Au-dessus des polypiers viennent les marnes de Longwy (Bathonien inférieur) qui ont offert un point de faible résistance. L'érosion les a enlevées et a sapé ainsi par la base tout ce qui était au-dessus. C'est ainsi que souvent la surface des polypiers a été mise à nu, et a donné lieu à un plateau. Les plateaux des collines de Malzéville, de Faulx et de Custines n'ont pas d'autre origine.

La base des collines est constituée presque entièrement par des marnes occasionnant des pentes douces, et de larges vallées, ce qui donne à la région des collines bajociennes son aspect si varié, si riant, et propice aussi bien à la culture de la vigne qu'à toute autre culture.

Plateau de Haye, de Briey et plaine de la Woëvre.

Cette fois, on a à faire à une immense étendue de terrain constituée par les affleurements de plusieurs étages géologiques : Bajocien, Bathonien, Callovien et Oxfordien inférieur. C'est d'abord un plateau incliné vers l'Ouest, le plateau de la Haye puis, entre ce plateau et les côtes de Meuse, la plaine callovo-oxfordienne de la Woëvre; ces deux régions couvrent une grande étendue allant de Nancy à Barisey-la-Côte, de Pont-à-Mousson à Toul et Vigneulles, de Metz à Eix-Abaucourt et s'amincissant au Nord de Longuyon à Montmédy. Tout cet ensemble est limité à l'Est et au Nord par la vallée de la Moselle jusque Thionville, par le chemin de fer de Longwy à Luxembourg, et par la frontière belge de Longwy à Virton et Montmédy; la limite Ouest est formée par le pied des côtes de Meuse de Barisey-la-Côte à Pouilly sur la Meuse en passant par Toul, Jouy-sur-les-Côtes, Apremont, Vigneulles, Fresnes-en-Woëvre, Eix-Abaucourt, Damvillers et Grand-Failly.

Les plateaux de Haye, de Briey et la plaine de la Woëvre n'offrent pas cependant de ces immenses étendues où l'horizon recule à l'infini et où aucune saillie ne vient rompre la monotonie du paysage, comme cela a lieu pour les pays typiques de plaines et de plateaux, bien au contraire, ces régions sont assez accidentées.

Le plateau de la Haye s'étend au Nord jusque la vallée du Rupt de Mad, c'est-à-dire jusque Thiaucourt; il est découpé par deux profondes vallées; celle de la Moselle de Toul à Frouard, et celle de l'Ache de Manonville-en-Haye à Jezainville près de Pont-à-Mousson. Ce pays est très mouvementé, les collines et les vallées n'ont pas grande amplitude, mais présentent souvent des flancs raides. Au Nord de la vallée de la Moselle, une ligne de collines

un peu plus saillantes limite le plateau à l'Ouest, le séparant de la Woëvre ; ce sont les collines de Jaillon, Avrainville, Domèvre-en-Haye et Noviant-aux-Près.

En continuant à suivre le rebord Est des plateaux au Nord de la vallée du Rupt de Mad, on entre dans une région de plateaux limités sensiblement à l'Est et au Nord par les abrupts bajociens, et à l'Ouest par les lignes d'affleurements du Bathonien supérieur de Thiaucourt à Mars-la-Tour, de là à Spincourt, Sorbey et Stenay. Cette région, que, pour ne pas multiplier les dénominations j'appellerai région du plateau de Briey ou simplement *plateau de Briey* forme une sorte d'arc de cercle dont la concavité tournée vers l'Ouest enserme la plaine de la Woëvre.

Le plateau de Briey où affleurent donc les terrains : Bajocien supérieur et Bathonien inférieur calcaires, et le Bathonien moyen formé d'alternances d'assises calcaires et d'assises marneuses, à une allure assez mouvementée. Il ressemble beaucoup au plateau de Haye dont il est le prolongement vers le Nord ; comme lui, et même plus que lui, il présente de nombreux petits mamelons généralement allongés, et de non moins nombreuses petites vallées. Du reste, il est coupé par plusieurs vallées profondes et encaissées laissant passage aux eaux de la Woëvre qui furent obligées de se frayer un chemin à travers les calcaires résistants qui forment le soubassement du plateau de Briey ; ces vallées sont celles de l'Orne, de la Crusnes et de la Chiers ; leur pittoresque contraste singulièrement avec la monotonie de la surface des plateaux.

On a du reste très bien la sensation de l'existence de ce plateau et de sa monotonie apparente, lorsque, en suivant la ligne du chemin de fer de Nancy à Longuyon, après avoir longé un certain temps la belle vallée du Rupt de Mad et monté la longue rampe qui, en suivant une gorge très pittoresque donne accès sur le plateau à la station de Chambley, on arrive à Mars-la-Tour. De là à Arrancy, si on regarde vers l'Ouest, on peut découvrir tout le pays jusqu'aux côtes de Meuse, ligne sombre qui se profile à l'horizon et le terrain, de la voie ferrée à ces côtes, semble descendre en pente douce.

La Woëvre indiquée sur la carte du réseau hydrographique de la Moselle et de la Meuse (Planche I) par le chiffre VI *bis* a été fort bien étudiée par M. Gallois (1). C'est une plaine en général froide, humide, caractère dû à l'imperméabilité du sous-sol formé par les argiles du Bathonien supérieur, du Callovien, et de la base de l'Oxfordien. Aussi la monotonie est-elle encore plus grande que sur les plateaux de la Haye et de Briey. Point de vallée ; les rivières coulent dans de faibles dépressions à pentes très douces ; point de colline non plus, le sol étant trop tendre pour résister à l'érosion ; il y a de nombreux étangs et les terres sont en grande partie incultes étant trop froides et trop difficiles à cultiver.

La Woëvre est en somme caractérisée par son humidité, traduite sur les cartes par les nombreux ruisseaux et filets d'eau qui la parcourent en tout sens, et cette humidité particulière est due sans doute à l'élévation relative des côtes de Meuse qui refroidissent les

(1) L. GALLOIS. — La Woëvre et la Haye, étude de noms de pays. *Annales de Géographie* n° 69, p. 207.

courants d'air humides venus de l'Ouest et facilitent leur précipitation sous forme de pluie au-dessus de la Woëvre, elle-même refroidie continuellement par les vents venant du Nord et de l'Est.

HYDROGRAPHIE

Les cours d'eau arrosant la région considérée sont tous tributaires du Rhin, par l'intermédiaire de deux grandes rivières, la Moselle et la Meuse.

Étudions d'abord le bassin de la Moselle (Planches I et II).

La Moselle.

La Moselle prend sa source au col de Bussang dans les Vosges, elle reçoit aux environs de Frouard, la Meurthe qui prend aussi sa source dans les Vosges, au Nord du Honeck, au pied du Collet.

Le cours de chacune de ces deux rivières est conséquent dans sa première partie, les eaux s'écoulant suivant le pendage des terrains ; mais bientôt il devient subséquent, c'est-à-dire que ces rivières se mettent à couler parallèlement aux affleurements des terrains donc normalement au pendage. Ainsi, la Moselle entre Charmes et Tonnoy, est subséquente ; elle redevient conséquente vers Toul, puis, par un phénomène bizarre, une fois arrivée à cette ville, elle se met à rebrousser chemin, pour ainsi dire, pour couler dans la direction du Nord-Est, commettant ainsi une grosse irrégularité ; la Moselle, en effet, coule à ce moment à contre-pendage, remontant les couches de terrain pour venir se joindre à la Meurthe, à vrai dire, pour se jeter dans la Meurthe.

Il est bien certain que les choses ne se sont pas toujours passées de cette façon ; la Moselle a dû autrefois se jeter dans la Meuse. On n'a pas à la vérité la preuve absolument certaine de ce fait ; la question, du reste étudiée depuis longtemps (Godron 214), et très controversée, n'a pas encore reçu de solution nette. Cependant, on suit très bien, sur une bonne carte topographique, une vallée sèche qui part de Toul, passe par le Val de l'Ane et vient aboutir dans la vallée de la Meuse en amont de Pagny-sur-Meuse : c'est la vallée de l'Ingressin dont la cote maxima atteint environ 60 mètres de plus que la cote du lit de la Moselle à Toul ; selon toute vraisemblance, cette vallée a dû être autrefois creusée par la Moselle qui devait se jeter alors dans la Meuse. Il serait trop long d'entrer ici dans le détail des arguments donnés au sujet de la réunion ancienne de la Moselle à la Meuse, la question a été traitée du reste par divers auteurs, notamment par Dawis, Bleicher, Wohlgemuth, Vidal de La Blache, auxquels il suffira de se reporter.

Je rappellerai cependant que la communication entre la Moselle et la Meurthe s'est produite par un processus sur lequel on n'est pas bien fixé, mais qui est certainement accidentel, vu l'aspect étroit et encaissé de la vallée de la Moselle entre Fontenoy et Frouard. On a déjà vu plus haut que dans ce parcours, la rivière coule en sens inverse du pendage des couches de terrain, phénomène qui s'observe très rarement en pays peu incliné et qui, lorsqu'il s'observe, a lieu pour des affluents de second ordre comme on le verra plus loin,

et non pour des rivières de première importance. M. Haug (1), à la suite de Dawis, attribue le changement de cours de la Moselle à un simple phénomène de capture.

La *Meurthe* a un cours conséquent à travers le Trias jusque vers Lunéville, mais à partir de cette ville, elle devient une rivière subséquente, descendant bien encore la série des étages géologiques, passant du Muschelkalk sur lequel elle coule aux environs de Lunéville et jusqu'à Blainville, au Lias sur lequel elle coule à Nancy et ne cesse de couler jusqu'à sa réunion à la Moselle, mais descendant ces étages non suivant le pendage, mais presque normalement au pendage. A partir de Nancy, son cours est bien nettement subséquent et parallèle aux affleurements des terrains. Cependant elle a entamé le Bajocien qui, à la faveur de la cuvette tectonique de Nancy, s'étendait vers le Nord-Est jusque Leyr et même jusque la côte de Delme (Lorraine).

La *Moselle après Pompey* continue le cours de son affluent principal ; à la faveur d'une faille qu'elle a suivie jusque Pagny-sur-Moselle, elle continue à se frayer un passage dans le Bajocien, approfondissant sa vallée jusqu'au Lias moyen (Charmouthien).

Le cours de la Moselle est subséquent jusque Thionville. A partir de Thionville, cette rivière se met à remonter les couches de terrain tout en restant subséquente, car elle coule normalement au pendage des terrains jusque Trèves, lieu où elle entre dans le Dévonien qu'elle traverse longitudinalement, restant toujours subséquente, coulant dans le sens de la longueur des plis jusque Coblenz où elle se jette dans le Rhin qui vient de traverser le massif du Hunsrück perpendiculairement à la direction des plis.

De Thionville à Trèves, le cours de la Moselle est facilité par un grand nombre de failles hercyniennes, très rapprochées les unes des autres, la vallée devient profonde et très sinueuse, comme cela se produit généralement dans les terrains géologiquement très accidentés. C'est à Sierck même, que la Moselle quitte les terrains jurassiques pour entrer dans les terrains triasiques.

En somme, le cours de la Moselle est absolument normal à partir de Pompey, et là où il semble devenir anormal, c'est-à-dire quand, à Thionville, il se dirige vers le Nord-Est au lieu de continuer à suivre la bordure des plateaux bajociens ce qui aurait semblé le cas d'une rivière subséquente normale, on n'est en présence que d'une fausse apparence. Il y a lieu de remarquer, en effet, que de Thionville à Sierck, la rivière coule dans une plaine relativement large, due à un effondrement de la clef de voûte de l'anticlinal de Sierck. La vallée de la Moselle de Thionville à Sierck est en somme une vallée anticlinale. L'effondrement de la clef de voûte de l'anticlinal de Sierck est très visible sur la carte géologique d'Alsace-Lorraine ; il est limité au Sud par la faille très importante de Kœnigsmachern-Illingen-Rombach, dont la lèvre rejetée est la lèvre Nord ; et au Nord par la faille de Mondorf-Hettange-Hayange qui rejette les terrains situés au Sud. Il est une seconde raison pour

(1) HAUG. — Traité de Géologie. Paris, 1908.

laquelle la rivière a suivi cette dépression, c'est qu'elle n'a pu entamer les massifs du Lias d'Hettange et Mondorf qui sont formés de grès siliceux très durs.

Puis, au sortir de cette vallée anticlinale, la Moselle rencontrant du Trias dont les dépôts, surtout en ce qui concerne le Keuper, sont peu résistants, s'est frayée un chemin de préférence dans ces terrains, et n'a entamé le grès que plus loin et à la faveur de failles. Le cours de la Moselle est donc très naturel à travers cette région.

Au point de vue de la pente du lit de la Moselle et de celui de la Meurthe, il convient de faire quelques remarques intéressantes :

La Moselle a un cours irrégulier tant qu'elle est dans la région vosgienne (Vosges cristallines et Vosges gréseuses) ; elle commence à prendre une pente régulière lorsqu'elle coule sur les affleurements keupériens, après avoir franchi par soubressauts la région du Muschelkalk.

On remarque très bien sur la planche II une chute brusque de la courbe de la Moselle au moment où, vers Charmes, elle sort des terrains relativement durs du Muschelkalk pour entrer dans les marnes du Keuper. Elle aurait bien plus entamé encore ce dernier terrain et approfondi son lit si elle n'avait rencontré vers Flavigny les affleurements relativement durs de l'Infralias et du Lias inférieur L' qui forment un seuil. Au sortir du L', nouvelle chute de la courbe, car la rivière coule sur les marnes du Lias moyen et du Lias supérieur. Puis nouveau seuil formé par le Bajocien et le Bathonien jusque Fontenoy, et nouvelle chute de la courbe vers Liverdun, au moment où la Moselle rentre dans les couches liasiques. De là jusque Sierck, la courbe est absolument régulière, la Moselle du reste a remblayé son lit dans tout ce trajet, et la pente est pour ainsi dire la pente minimum, ce qui se traduit par de nombreux méandres et tous les caractères présentés par un cours d'eau âgé. Mais après Sierck, on remarque une chute très brusque et qui contraste singulièrement avec la régularité précédente de la courbe ; c'est que la Moselle a passé un nouveau seuil, formé par les affleurements dévoniens du pointement de Sierck ; ce seuil que la rivière n'a franchi que difficilement, est la cause même du remblayage de son lit en amont.

La *Meurthe* a un cours tout à fait comparable à celui de la Moselle, comme elle, elle traverse un seuil de Lias inférieur très bien caractérisé, entre Blainville et Saint-Nicolas-du-Port.

Les différents affluents de la Meurthe et de la Moselle présentent, eux aussi, des pentes en relation intime avec la nature des terrains sur lesquels ils roulent leurs eaux. Un *détail du cours de la Seille* entre Arraye et Cheminot, montre que, malgré sa pente très faible, la rivière se ressent de la nature calcaire ou marneuse du sous-sol ; le calcaire à gryphées, le seul terrain dur qu'elle traverse entre ces deux localités forme des seuils en avant de Létricourt, et entre Nomeny et Rouvres. A Eply, la rivière a traversé l'anticlinal Eply-Atton dans une cluse resserrée dont les flancs sont formés par le calcaire à gryphées. Enfin, il est à remarquer que la traversée de la faille de Nomeny en plusieurs endroits, entre Phlin et Rouvres a singulièrement facilité la formation du lit de la Seille.

Enfin, les principaux affluents de la rive gauche de la Moselle qui, comme on le verra plus loin, sont accidentels, présentent tous, trois parties principales dans leur cours : 1° une pente douce tant que ces ruisseaux parcourent le Bathonien et le Callovien ; 2° une pente rapide à leur passage sur le Bajocien, enfin, 3° de nouveau une pente douce avant leur confluent, quand ces rivières coulent sur le Lias.

Si maintenant on examine la planche I, on remarque que le nombre des cours d'eau pour les différentes régions est fonction, non seulement du relief de la surface du sol, mais surtout de la nature des terrains ; les deux régions les plus caractéristiques à ce point de vue sont la région de la Woëvre où les cours d'eau sont extrêmement nombreux, et la région des plateaux de la Haye et de Briey qui sont extrêmement pauvres, à tel point que les principales rivières qui les traversent, ne reçoivent que très peu et de très petits affluents sur le parcours qu'elles y effectuent.

Affluents de la Meurthe et de la Moselle.

Il est à remarquer que, dans les régions jurassiques tout au moins, ces rivières reçoivent sur leur rive droite des affluents nombreux mais petits, à part quelques exceptions, tandis que les affluents de la rive gauche sont rares mais grands. Cette remarque, après l'aperçu de la constitution géologique et tectonique de la région, donné précédemment, se comprend très facilement. Les terrains étant inclinés vers l'Ouest, il est tout naturel que les eaux, suivant la plus grande pente des terrains, se dirigent vers l'Ouest. Donc, à priori, on doit avoir des affluents sur la rive droite, et ne pas en avoir sur la rive gauche, pendant tout le temps où les rivières principales, Meurthe et Moselle sont subséquentes.

Mais il arrive que des eaux s'écoulant en suivant la plus grande pente des terrains viennent se heurter à un obstacle qu'elles ne peuvent surmonter, comme le rebord d'un plateau incliné ; alors elles cherchent un écoulement ailleurs et forment, en se réunissant, des rivières subséquentes, ou bien, profitant de certains accidents géologiques, se mettent à couler en sens inverse de la pente des terrains ; cette dernière solution est celle qu'ont choisie la plupart des ruisseaux et rivières affluents de la rive gauche de la Meurthe et de la Moselle.

J'étudierai d'abord les affluents de la rive droite, j'étudierai ensuite ceux de la rive gauche, je ne m'occuperai du reste, que des affluents parcourant la région jurassique.

Rive droite. — Le premier affluent de la rive droite de la Meurthe en région liasique, est le ruisseau de la Pissote qui draine le bord méridional d'une cuvette synclinale tectonique ; le bassin de réception de ce ruisseau est entièrement formé par les étages inférieurs du Lias : Rhétien, Hettangien, Sinémurien, qui donnent naissance à des flancs de vallées assez adoucis et des terrasses de peu d'étendue inclinées en pente douce vers l'Ouest. La Pissote se jette dans la Meurthe en aval de Varangéville ; on rencontre ensuite l'Amezule qui prend sa source sur la lisière Sud de la forêt de Champenoux et qui vient se jeter dans la Meurthe à Bouxières-aux-Dames après avoir reçu à Eulmont un petit ruisseau descendant

de Bouxières-aux-Chênes. Dans l'angle de ces deux ruisseaux se trouvent isolés les monts d'Amance. On a vu que l'Amezule produit une coupure importante dans les collines bajociennes, laissant au Sud le Pain de Sucre et le Plateau de Malzéville, monts isolés, et au Nord le plateau de Faulx.

La Mauchère qui se jette dans la Moselle à Custines, quoique très peu importante, a le même rôle ; elle est conséquente, et draine une vallée creusée dans les collines bajociennes, et entamant le plateau de Faulx.

La Natagne draine un véritable cirque formé par les collines bajociennes de Morey, Bratte, Sivry, et Belleau, entre lesquelles s'étend une zone basse, ondulée où les petits ruisseaux et filets d'eau, arrivent de tous côtés. Il est assez curieux de remarquer que ce cirque correspond à la pointe d'un anticlinal (anticlinal d'Abaucourt). Il faut y voir le phénomène simple et courant du démantèlement d'une région surélevée géologiquement. Puis, à la faveur d'une faille, (faille de Nomeny) le cours d'eau traverse les restes des collines bajociennes qui forment actuellement les côtes d'Autreville et de Bezaumont, pour se jeter dans la Moselle au pont de Mons près de Dieulouard.

La grande dépression, occupée par la Forêt de Facq, qui existe entre la colline de Sainte-Geneviève et la côte de Mousson, ne donne, chose curieuse, aucun affluent important à la Moselle, les ruisseaux n'y ont que deux ou trois kilomètres de long. Cependant, la grande extension dans cette dépression, des alluvions à petits cailloux de fer fort qui caractérisent les alluvions de la Seille semblent bien indiquer le passage ancien de cette rivière dans la vallée de la Moselle, par la trouée d'Atton. Cette dépression, ainsi qu'on l'a vu précédemment, correspond à une région anticlinale (Eply, Atton, Pont-à-Mousson).

D'Atton à Metz, on ne trouve plus sur la rive droite de la Moselle, d'affluent digne d'être signalé. A Metz, la Moselle reçoit la Seille, rivière importante qui a son origine dans la région d'Azoudange par une série de sources et de petits ruisseaux. C'est seulement à la frontière française, entre Chambrey et Pettoncourt, que la Seille entre dans la région liasique ; elle devient aussitôt une rivière subséquente, importante et sinueuse recevant de nombreux petits affluents.

Le Sinémurien inférieur qu'elle a érodé sur une très grande partie de son cours, contribue en de nombreux endroits au resserrement de sa vallée (Letricourt, Nomeny, Eply).

Le nombre et l'étendue des affluents de la Seille cadre bien avec la région en grande partie marneuse et accidentée qui forme son bassin de réception. Son cours du reste est plus bas que celui de la Moselle pendant la dernière partie de son trajet (Pl. II).

Entre Metz et Thionville, on rencontre sur la rive droite de la Moselle, une série de ruisseaux qui ont les caractères des affluents de la Seille ; ils proviennent de régions peu accidentées formées par les affleurements du Lias inférieur et de l'Infra-lias. Ce sont les ruisseaux de Vallières près Metz, ceux d'Argancy, d'Ay, de Bertrange, et en aval de Thionville, la Bibiche.

Rive gauche. — Sur la rive gauche de la Meurthe avant sa réunion à la Moselle, on n'observe que des ruisseaux insignifiants, témoin celui qui se jette dans la Meurthe à Laneuveville-devant-Nancy. Ils drainent une région liasique cependant assez étendue, mais dont le pendage des couches géologiques, par suite de la cuvette de Nancy, se fait vers le Nord; ces ruisseaux sont donc conséquents puisqu'ils coulent vers le Nord.

La Moselle reçoit des affluents bien plus importants.

Le Madon qui prend son origine dans la région triasique du Sud de Mirecourt, près d'Esches, entre dans la région liasique à Mirecourt et coule dans une direction à peu près Sud-Nord jusqu'à son confluent avec la Moselle à Pont-Saint-Vincent. Cette rivière draine par ses affluents une très grande région, presque entièrement marneuse. Son cours, de même que celui de la Seille, est plus bas que celui de la Moselle.

Le premier affluent reçu par la Moselle et qui draine les terrains calloviens et bathoniens, est la Bouvade qui vient de Barisey-la-Côte et coule dans une direction sensiblement S.-N. Une série de petits ruisseaux descendant des côtes coralliennes situées à l'Ouest de Toul, et l'Ingressin venant du Val-de-l'Ane viennent aussi se jeter dans la Moselle.

Puis c'est au tour de l'immense plateau de la Haye et de la Woëvre à fournir des eaux à la Moselle; c'est là réellement que l'on assiste à l'irrégularité du réseau hydrographique. Toutes les eaux de ce plateau, de par le pendage des couches, auraient dû se diriger vers l'Ouest, et se jeter dans la Meuse, ou bien, si les côtes coralliennes étaient trop dures à percer, former une grande rivière subséquente longeant le pied des côtes de Meuse pour venir ensuite se jeter dans la Meuse. Mais, vers le Nord, les couches géologiques se relevant, les eaux ne pouvaient les remonter, et, vers le Sud, elles devaient, à cause même de l'irrégularité de la Moselle, se jeter dans cette dernière, et non aller à la Meuse. C'est alors que, profitant d'accidents géologiques, les cours d'eau se sont déversés un par un dans la vallée de la Moselle à l'Est. Il leur était beaucoup plus facile en effet de percer la muraille bajocienne moins élevée, que de percer celle de l'Oxfordien et du Rauracien quoique quelques trouées dans les côtes de Meuse témoignent de l'essai d'établissement d'une rivière subséquente. Il est de toute évidence qu'à une époque assez reculée, peut-être contemporaine de celle du déversement de la Moselle dans la Meuse, les eaux du plateau de Haye et de la Woëvre se sont déversées dans la Meuse en y créant des vallées conséquentes dont on retrouve les traces aujourd'hui et qui contribuent à donner à cette région des côtes de Meuse son aspect si pittoresque.

Le Terrouin qui se jette dans la Moselle à Aingeray draine la partie Sud du plateau de Haye; l'Ache se jetant dans la Moselle à Pont-à-Mousson, entre dans le Bajocien à Manonville, il s'y est créé difficilement un passage et ses méandres encaissés sont là pour attester de cette difficulté; cependant ce cours irrégulier a une raison géologique: depuis Martin-court, les couches plongent plutôt vers Dieulouard, et, en somme, le ruisseau d'Ache a un cours normal.

Les communications souterraines n'ont pas été étrangères non plus à la formation de

cette vallée, et si l'Ache s'en va aux yeux de tous se jeter dans la Moselle à Blénod-les-Pont-à-Mousson, il n'y va qu'amoindri ; il est certain en effet que ce ruisseau subit des pertes un peu en aval de Griscourt, et il est fort probable quoique non encore prouvé, que la source considérable du château de Dieulouard qui est tout à fait anormale, étant à contre-pendage et sans niveau aquifère, est alimentée par les pertes de l'Ache. La source du château de Dieulouard est en somme une résurgence partielle du cours de l'Ache. Cette source est du reste accompagnée d'une série d'autres sources de même nature mais moins fortes sortant au jour à la faveur des dislocations importantes et encore incomplètement connues qui avoisinent la grande cuvette tectonique de Dieulouard.

A Vandières, la Moselle reçoit le Trey, ruisseau descendant de Vilcey-sur-Trey. C'est un affluent normal, intéressant cependant par ce fait qu'il occupe une vallée anticlinale (allongée dans la direction de l'anticlinal de Vittonville).

C'est ensuite le Rupt de Mad, affluent d'une grande longueur qui parcourt une vallée très pittoresque de Thiaucourt à Arnaville point confluent de ce ruisseau avec la Moselle. Cette vallée est encore une vallée anticlinale, moins nette cependant que celle du Trey. L'effort a porté entre Thiaucourt et Jaulny, à la traversée du massif bajocien ; il est à remarquer que cette région est justement la zone où les terrains, s'abaissant par une sorte de marche d'escalier au front de l'anticlinal, sont craquelés et fissurés ; le chemin a dû être créé, ici encore, à l'aide de communications souterraines et les sinuosités de la vallée sont très nombreuses.

L'Orne et l'Yron qui viennent ensuite, sont bien les rivières les plus importantes qui drainent le plateau de Briey et la plaine de la Woèvre. A partir de Conflans, réunies en une seule, l'Orne, elles s'écoulent en sens inverse du pendage des couches géologiques pour aller se jeter dans la Moselle en aval de Bousse (Lorraine). Dans la traversée du Bathonien inférieur et du Bajocien, formés de puissants massifs de roches, de Conflans à la frontière allemande, la vallée de l'Orne est sinueuse et très encaissée, et on trouve encore un accident tectonique, la faille de l'Orne, suivant la vallée de l'Orne qui n'a certainement pas été étranger à sa formation.

En continuant à suivre la rive gauche de la Moselle, on ne trouve plus que des affluents ayant arrosé le Lias et qui, à cause du pendage, et de la nature variable des roches qui constituent les couches de cet étage, n'ont pas de règle de direction.

Le Kiesel qui prend sa source vers Kaufen en Lorraine suit une direction sensiblement N.-S., passe à Hettange, et vient se jeter dans la Moselle à Garsh. Il y a, pour les eaux de ce bassin, une attraction au vide par l'effondrement de la vallée de la Moselle.

Puis vient le ruisseau qui se jette dans la Moselle à Ganwies, il reçoit de nombreux affluents drainant une bonne partie du massif des grès d'Hettange. Puis c'est le tour du Redemesl dont la vallée longue et encaissée à travers le grès de Luxembourg sert longtemps de frontière à l'Allemagne et au Grand-Duché de Luxembourg. C'est ensuite le Sir,

très grande rivière qui, prenant sa source à Siren, traverse en restant sensiblement parallèle à la Moselle, presque tous les terrains triasiques du golfe de Luxembourg.

Enfin, il faut citer la Sauer qui vient de l'Ardenne, traverse le golfe de Luxembourg à travers des terrains triasiques et liasiques et se jette dans la Moselle à Wasserbillig. Elle reçoit vers Bollendorf en amont d'Echternach, la Schwartz Erenz qui coule dans une direction S.-N. en traversant le Lias. Elle est parallèle à la Weiss Erenz qui, plus à l'Ouest, se jette à Reisdorf dans la Sauer après avoir traversé également le Lias et une partie du Trias. Enfin, encore plus à l'Ouest, la Sauer reçoit l'Alzette qui coule sensiblement S.-N. depuis Villerupt où elle prend sa source au pied du Bajocien; elle passe par Luxembourg dans une vallée splendide, puis à Marsch où elle reçoit deux tributaires importants : le Mamer et l'Eisch, et va se jeter dans la Sauer à Ettelbrück après avoir reçu encore une rivière importante, l'Attert, qui vient de Belgique.

Toute cette région liasique du golfe de Luxembourg donne donc naissance à de nombreux ruisseaux et rivières qui, pour la plupart, vont se jeter dans la Sauer. Si elles se dirigent toutes vers le N.-E. en sens inverse du pendage des terrains, c'est qu'elles ont toutes, au moins la partie inférieure de leurs cours dans le Keuper très marneux (marnes irisées) qui offre par conséquent un chemin facile aux eaux. D'autre part, ces grès liasiques, par le fait de leur état gréseux, se laissent éroder dans n'importe quel sens, et forment des pentes douces, mais peu de plateaux, leur dureté est du reste très variable, et c'est une des causes principales de l'irrégularité première des cours d'eau auxquels ils donnent naissance.

La Meuse.

La Meuse prend sa source et coule entièrement, jusque Mézières, en terrain jurassique. Conséquente pendant la première partie de son cours, jusque Neufchâteau, elle devient subséquente à partir de ce point jusqu'au moment où, à Mézières, elle quitte les terrains jurassiques pour entrer dans les terrains primaires de l'Ardenne.

La Meuse n'intéresse guère la région abordée dans cet ouvrage que par ses affluents de droite, et par sa vallée de Stenay à Charleville.

De Stenay à Rémy, la Meuse remonte les couches jurassiques, du Bathonien supérieur au Charmouthien, elle a un cours sinueux et encaissé jusque Mouzon.

A Rémy, elle reçoit la Chiers jusqu'ici son principal affluent de droite, et coule dans une vallée assez large, mais cependant sinueuse jusque Mézières, se dirigeant ainsi du Sud-Est au Nord-Ouest. Tout en restant dans le Lias à Mézières, elle fait un coude brusque et se met en devoir de traverser l'Ardenne, semblant ainsi abandonner son cours sans raison apparente, délaissant les faciles terrains liasiques pour entamer perpendiculairement à leur direction les plis de l'Ardenne et leurs roches plus résistantes et plus siliceuses.

Par la Chiers et la Semois sur sa rive droite, la Bar et la Vence sur sa rive gauche, la Meuse draine toute une région qu'il me reste à étudier ici.

La Chiers a un très grand bassin de réception. Pendant une première partie de son

cours, jusque Longuyon, elle est conséquente, puis à partir de cette ville, elle devient subséquente. A la frontière française, vers Mont-Saint-Martin, elle entre dans les collines bajociennes, et commence ainsi son cours encaissé qu'elle conservera jusqu'un peu au delà de Margut où elle rentrera franchement dans les terrains liasiques.

La Chiers reçoit de nombreux affluents; sur sa rive droite, la Thonne qui draine également le Lias du territoire belge; sur sa rive gauche, la Sauvage qui draine une petite vallée bajocienne, la Crusnes dont la vallée est entièrement creusée dans le Bajocien et le Bathonien. L'Othain qui descend de la partie Nord du plateau de la Woëvre, se jette dans la Chiers à Montmédy et coule presque exclusivement sur le Bathonien marneux.

Enfin la Meuse reçoit le Loison qui draine le Callovien de la région Nord de la Woëvre. La Bar et la Vence sont des affluents de gauche de la Meuse, ils sont de moindre importance. Il ne faut pas oublier la Semois, rivière belge qui suit le bord Sud de l'Ardenne d'Arlon à l'endroit où à Florenville, elle entre dans le Dévonien pour y dérouler sa superbe vallée chère aux touristes. La Semois, dans la première partie de son cours est une rivière subséquente drainant le Lias de la bordure méridionale de l'Ardenne.

Tous les renseignements réunis dans les pages précédentes au sujet de l'hydrographie et de l'orographie d'une partie de la Lorraine ne sont en quelque sorte qu'un résumé de tout ce que l'on pourrait dire sur cette région. J'ai cherché surtout à montrer les relations qui existent entre la Géologie et la Géographie; les exemples pourraient être multipliés à l'infini, je me limiterai à ceux que j'ai donnés jusqu'à présent et qui permettent de diviser la région lorraine, le plateau lorrain, en plusieurs régions naturelles dont on comprendra bien mieux maintenant les limites et les caractères.

DIVISION EN RÉGIONS NATURELLES ET COUP D'ŒIL SUR L'ASPECT DU PAYS

En somme la région comprise entre les Vosges au Sud, le Hunsrück et l'Ardenne au Nord, peut être divisée en plusieurs régions naturelles caractérisées chacune par leur système de reliefs et de cours d'eau. Ce sont :

1° *Une région* que j'appellerai *triasique ou subvosgienne* très étendue, et qui comprendra les affleurements des terrains tendres, c'est-à-dire la partie supérieure seulement des grès triasiques (muschelsandstein des auteurs allemands), le Muschelkalk et le Keuper. Cette *région triasique* forme une large bande qui s'étend de la région de Mirecourt à l'Ardenne et au Hunsrück : sa limite Ouest, celle qui nous intéresse le plus, passerait par Mirecourt, Charmes, Bayon, Dombasle, Arracourt, Vic, Vadoncourt, Remilly, Courcelles-Chaussy, Kœnigsmacher, Sierck, Oetrange, Juglinster.

2° *Une région liasique marneuse* comprenant les affleurements des terrains liasiques de Mirecourt à Thionville, et dont la limite Ouest serait sensiblement une ligne allant de Chatenois à Sion, Pont-Saint-Vincent, Nancy, Amance, Jeandelaincourt, Cheminot, et suivant la Moselle de Metz à Kœnigsmacher.

3° *Une région liasique gréseuse* que j'appellerai *région des grès de Luxembourg*, comprenant le Lias luxembourgeois, belge et français jusque Sedan, et les vallées de la Moselle et de la Chiers de Montmédy à Mézières.

4° *Une région des collines bajociennes*, petite région en bordure à l'Est de la vallée de la Moselle entre Nancy et Metz.

5° *La région des plateaux* comprenant au Sud le *plateau calcaire de la Haye* limité par les lignes Barisey-la-Côte, Pont-Saint-Vincent, Nancy, Nancy-Dieulouard, Dieulouard-Manonville-en-Haye, Manonville-Villey-Saint-Etienne; enfin Villey-Saint-Etienne-Barisey-la-Côte; et au Nord, lui faisant suite, le *plateau calcaire de Briey* s'étendant jusque Briey, Villersrupt, Longwy et Montmédy.

6° Enfin *la région de la Woëvre*, enserrée entre le pied des côtes de Meuse à l'Ouest, et la bordure des plateaux de la Haye et de Briey à l'Est.

J'étudierai sommairement chacune de ces régions, sauf la région triasique qui ne nous intéresse pas directement.

I. — Région liasique marneuse.

Cette région présente, au point de vue topographique, une caractéristique propre que l'on peut résumer en ces termes : *région où les terrasses succèdent aux pentes douces*, c'est-à-dire où les deux sont combinées, et cela, à cause du peu d'épaisseur des couches dures qui forment les terrasses. Les couches dures se laissent assez facilement traverser et entamer par les agents d'érosion, et permettent ainsi l'établissement de nombreux vallons, le moindre ruisseau se créant un lit assez profond mais non encaissé. D'autre part cette région étant constituée au point de vue géologique, en grande partie par des marnes qui ne permettent pas l'infiltration des eaux, il en résulte que les ruisseaux et rivières sont nombreux et ont des débits très variables suivant les saisons.

Quelles sont les couches dures du Lias, celles qui doivent former les terrasses? Ce sont d'abord, en partant de la base, le *Rhétien*.

Si le *grès Rhétien* forme des corniches, il ne forme pas en général de terrasses, car il est surmonté par une trop faible épaisseur de marnes (marnes de Levallois) elles-mêmes surmontées immédiatement des calcaires à gryphées de l'Hettangien et de la partie inférieure du Sinémurien. C'est donc, en réalité le calcaire à gryphées qui forme les terrasses.

La terrasse du calcaire à gryphées est peut-être celle du Lias qui est la plus élevée, ou plutôt qui domine les vallées les plus profondes, elle forme de vraies petites collines. En effet, la profondeur des vallées résulte de l'érosion des couches du calcaire à gryphées, des marnes de Levallois et du grès rhétien soit une cinquantaine de mètres; de plus, ces vallées entament plus ou moins profondément les couches triasiques inférieures au Lias, les marnes irisées. La profondeur des vallées atteint donc de cinquante à cent mètres.

On peut donner comme type du relief de cette région bordière de la région liasique

marneuse, la terrasse d'Haraucourt et la vallée de Sommerviller dont une coupe donne le profil suivant :



FIG. 1. — Coupe passant par Haraucourt et Sommerviller.

Echelle des hauteurs 1/10.000^e ; des longueurs 1/50.000^e

1, marnes keupériennes. — 2, dolomies keupériennes. — 3, marnes keupériennes supérieures. — 4, grès rhétien. — 5, marnes de Levallois. — 6, calcaire à gryphées.

La seconde terrasse du Lias est formée par le *calcaire ocreux* dont on a signalé plus haut l'importance au point de vue topographique. Ce calcaire étant isolé dans un puissant massif de marnes (marnes à *Hippopodium* au-dessous et marnes à *Amaltheus margaritatus* au-dessus), il s'en suit qu'il doit occasionner un changement dans le relief. Ce changement se traduit par une terrasse qui peut en certains endroits acquérir une grande étendue. Le pays à l'Est de Metz présente une de ces terrasses très étendue de calcaire ocreux. La vallée de la Seille, de Létricourt à Metz, est pour ainsi dire le lieu géométrique des terrasses de calcaire ocreux, quoique ces terrasses se poursuivent jusqu'aux portes de Nancy (plaine d'Essey) et se remarquent plus au Sud encore, à travers le Vermois.

La troisième et dernière terrasse est formée par la zone à *Almaltheus spinatus* constituée par des calcaires-grès sur une épaisseur de plus de 20 mètres ; souvent, cette terrasse est reportée plus haut, grâce à la part de résistance qu'offrent les schistes-cartons et les lignes de nodules formant la zone à *Hildoceras bifrons* ; j'appellerai cependant cette terrasse, *terrasse du grès à Amaltheus spinatus*. Elle n'est généralement pas étendue et forme plutôt une corniche caractéristique à mi-côte des collines bajociennes. Un point où elle est assez vaste et mérite d'être mentionnée spécialement, c'est près de Nancy, la colline du Pain-de-Sucre. Une coupe de Seichamps à Agincourt donne le profil suivant :

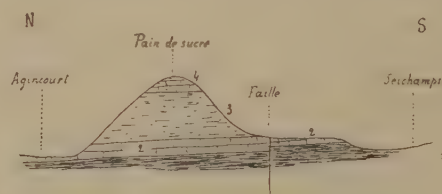


FIG. 2. — Coupe de Seichamps à Agincourt.

Echelle des hauteurs 1/10.000^e ; des longueurs 1/50.000^e

1, marnes charmoisiennes à *A. margaritatus*. — 2, grès à *A. spinatus*. — 3, Toarcien. — 4, Bajocien.

La région liasique marneuse porte des noms de pays différents : ce sont le *Xaintois*, le *Vermois* et le *pays messin*.

Telle est ébauchée, la physionomie de la zone du Lias en Lorraine. C'est une région peu pittoresque, sans grand relief, la vallée de la Seille en est un exemple typique, elle est peu boisée, mais la culture y est prospère grâce à la fécondité du sol.

II. — Région liasique gréseuse.

Cette région où le Lias est en grande partie constitué par des grès, roches assez dures, au moins par endroits, offre un caractère beaucoup plus pittoresque que la précédente. Les vallées deviennent verdoyantes, encaissées, quelquefois se transformant en gorges ou défilés sauvages, boisés. Les parties marneuses présentant des prairies verdoyantes, égayent le paysage par leur contraste avec les pentes raides le plus souvent boisées. Mais il y a aussi des terrasses formées par des plateaux gréseux ; parfois la culture y prend un grand développement, d'autres fois, des forêts très étendues les recouvrent. Comme il y a toujours succession de couches dures et de couches tendres, et qu'il n'y a que l'épaisseur relative de ces différentes couches qui change, on a encore une série de terrasses et de rebords. Dans cette région, la pente des terrasses est dirigée vers l'axe du golfe de Luxembourg, c'est-à-dire vers le Nord-Ouest pour la moitié méridionale, vers le Sud-Est pour la partie septentrionale. On peut donner comme type de cette région, les environs d'Arlon. Un profil d'Attert à Longwy fait remarquer l'immense étendue du plateau de grès de Virton qui s'étend d'Arlon à Messancy.

III. — Région des collines bajociennes.

J'ai cru devoir faire une mention à part, de cette zone des collines bajociennes. Il est hors de doute que toutes ces collines furent, dans un temps reculé, reliées au plateau de la Haye par un plateau continu, mais le pays qu'elles caractérisent est tellement spécial qu'il n'est peut-être pas inutile d'en faire une section à part. Il est certain qu'on aurait pu aussi les faire rentrer dans la région liasique dont elles font partie par leur situation, mais il est non moins certain, que ces collines n'auraient jamais pris la forme qu'elles ont sans le lambeau de Bajocien qui protège leur sommet.



FIG. 3. — Profil d'Arlon à Longwy.

Cette région des collines bajociennes est donc bien en réalité une région spéciale. J'ai déjà décrit le profil des collines ; il est caractérisé par les pentes douces du Toarcien, les pentes abruptes du Bajocien, et les plateaux qui couronnent les sommets. Par sa partie liasique, cette région est propre à la culture, et les vignobles renommés des environs de Millery, de Pont-à-Mousson et de Metz montrent que la vallée de la Moselle est assez tempérée et permet la culture de plantes très diverses, contrairement à ce qui se passe dans la région des plateaux.



FIG. 4. — Profil de Létricourt au Mont Saint-Jean.

Echelle des hauteurs 1/10.000^e ; des longueurs 1/50.000^e

1, marnes rouges de Levallois. — 2, calcaire à gryphées. — 3, marnes à *Hippodinium*. — 4, calcaire ocreux. — 5, Charmouthien inférieur et moyen. — 6, grès à *A. spinatus*. — 7, Toarcien. — 8, formation ferrugineuse. — 9, Bajocien.

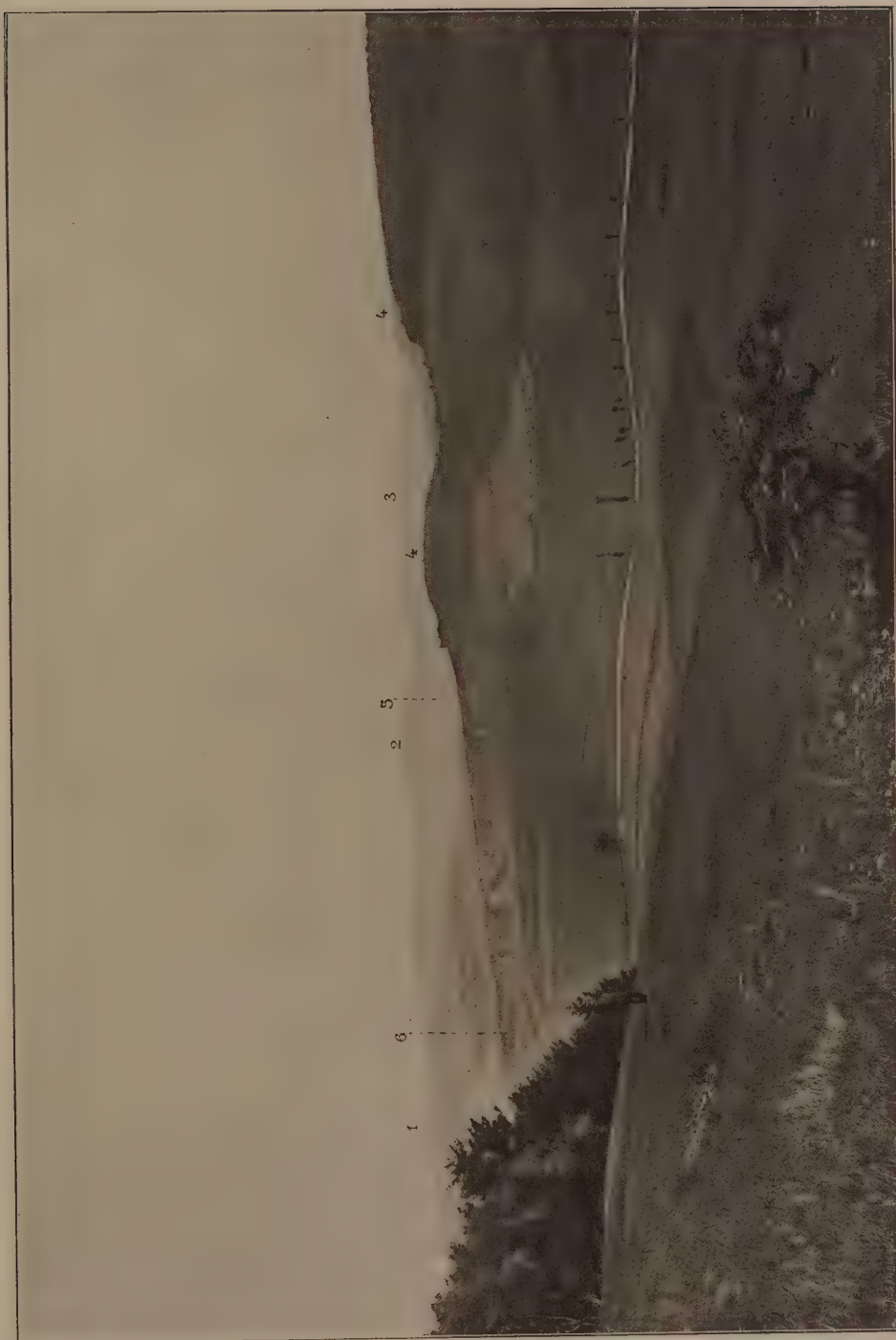
IV. — Région des plateaux et plaine de la Woëvre (1).

J'ai considéré comme formant un tout, les deux plateaux de Haye et de Briey. C'est en effet une seule et même terrasse géologique, celle formée par le Bathonien et le Bajocien, qui les constituent. Le Callovien n'étant pas assez résistant pour occasionner une terrasse forme une surface peu accidentée, qui sépare les affleurements du Bathonien des côtes de Meuse ; c'est la Woëvre.

La Woëvre est donc une plaine marneuse comprenant un étage géologique entier, le Callovien, et empiétant sur deux autres, le Bathonien supérieur de l'Ouest de Conflans, et l'Oxfordien marneux qui forme une bande de terrains au pied des côtes de Meuse. Le relief du sol y est peu accentué, grâce à la nature marno-argileuse du sous-sol. C'est une vaste plaine où les ruisseaux ont peu d'écoulement et traversent de nombreux étangs. Etant un pays froid et humide, il est pauvre, la culture y est difficile, et les forêts ne sont pas d'une végétation à toute épreuve, c'est surtout le chêne qui les peuple, le chêne se plaît en effet sur les marnes argileuses ; mais la mousse couvre les troncs d'arbre et nuit beaucoup à la végétation.

La plus grande largeur de la Woëvre est entre Châtillon-sous-les-Côtes et Conflans (près de 20 kilomètres). De cette plaine émergent quelques collines dont le sommet est cou-

(1) Voyez L. GALLOIS, *loc. cit.*, p. 79.



Cliché Joly

RÉGION DES COLLINES BAJOCIENNES

Le Cirque de Sivry

Sommets bajociens et pentes douces du Toarcien. — 1, piton isolé de Serrières. — 2, le Mont Toulon. — 3, le Mont Saint-Jean. — 4, les collines de Morey. — La Natagne (6) prend sa source au pied du Mont Saint-Jean, en amont de Sivry (5) et vient passer entre les pitons isolés de Serrières à gauche et de Morey à droite.

ronné par des calcaires ; ce sont des îlots détachés par l'érosion des côtes de Meuse, telle est la côte de Montsec qui domine la Woëvre vers Saint-Baussant.

La seule différence qui permette de séparer le pays de Haye et le plateau de Briey de la Woëvre, est la présence d'un sol plus calcaire, occasionnant par conséquent le régime des terrasses et des échancrures profondes. Cependant on a vu que la plupart des grandes échancrures de ces pays avaient une raison géologique accidentelle, c'est-à-dire : faille ou cuvette. Si aux environs de Nancy et de Toul, la Woëvre semble bien séparée de la Haye, il n'en est plus de même lorsqu'on s'avance au Nord vers Conflans et Briey. Le plateau central de Haye étudié par Bleicher (Bulletin de la Société de Géographie de l'Est 1900) au point de vue géologique et physique est bien séparé, et présente un faciès particulier, celui des forêts inclinées en pente douce vers la Moselle. Jusque Manonville-en-Haye encore, on peut suivre la limite entre la Haye et la Woëvre, elle est formée par des collines dépassant légèrement la surface des plateaux : collines de Jaillon, d'Avrainville, de Tremblecourt, de Domèvre et de Manonville. Il convient de faire remarquer qu'il y a encore dans ce fait une cause géologique, ce sont les failles. Ces collines sont en effet occasionnées par le brusque rejet en profondeur des terrains de l'Ouest, par les failles d'Aingeray-Tremblecourt-Manonville. Et si une colline émerge de la plaine de la Woëvre, on peut l'expliquer encore par des accidents tectoniques : ainsi, la colline de Royaumeix est un éperon détaché de la Haye, qui, entouré de quatre failles, est resté à son niveau primitif pendant que tout le sol s'affaissait autour de lui. Il faut se rappeler aussi que l'effondrement de Dieulouard appelé *cuvette de Dieulouard* n'est pas étranger à la physionomie particulière de cette région. Une coupe passant par Dieulouard (Bois de Cuite), Rogéville et Tremblecourt en donnera une idée.



FIG. 5. — Coupe passant par Dieulouard, Griscourt et Tremblecourt.

Echelle des hauteurs 1/10.000^e ; des longueurs 1.100.000^e

1, zone à *A. spinatus*. — 2, schistes cartons. — 3, Toarcien. — 4, Bajocien avec polypiers au sommet. — 5, Bathonien inférieur calcaire. — 6, zone à *Clypeus ploti*. — 7, zone à *Anabacia orbulites*.

Le plateau de Briey offre sensiblement le même aspect que celui de la Haye. Cependant, un nouvel objet de relief s'introduit dans les vallées, c'est la présence de la puissante masse de calcaire formant le Bathonien inférieur, l'*oolithe de Jaumont*. Les vallées sont en grande partie creusées dans cette roche qui contribue à leur donner leur aspect encaissé, et, comme l'*oolithe de Jaumont* a 30 mètres de puissance en plusieurs bancs séparés par un ou deux niveaux de marnes, le flanc des vallées présente différentes corniches. Un profil

type de ces vallées est celui que l'on observe aux environs de Joppécourt dans la vallée de Crusnes.

Les différentes marches d'escalier de ce profil correspondent aux zones marneuses, l'une située au toit des polypiers, et l'autre au-dessus de la partie inférieure de l'oolithe de Jaumont.

En résumé, la Lorraine et les provinces de Luxembourg sont tributaires d'un seul fleuve, le Rhin, par deux rivières principales, la Moselle et la Meuse. La géologie donne à cette

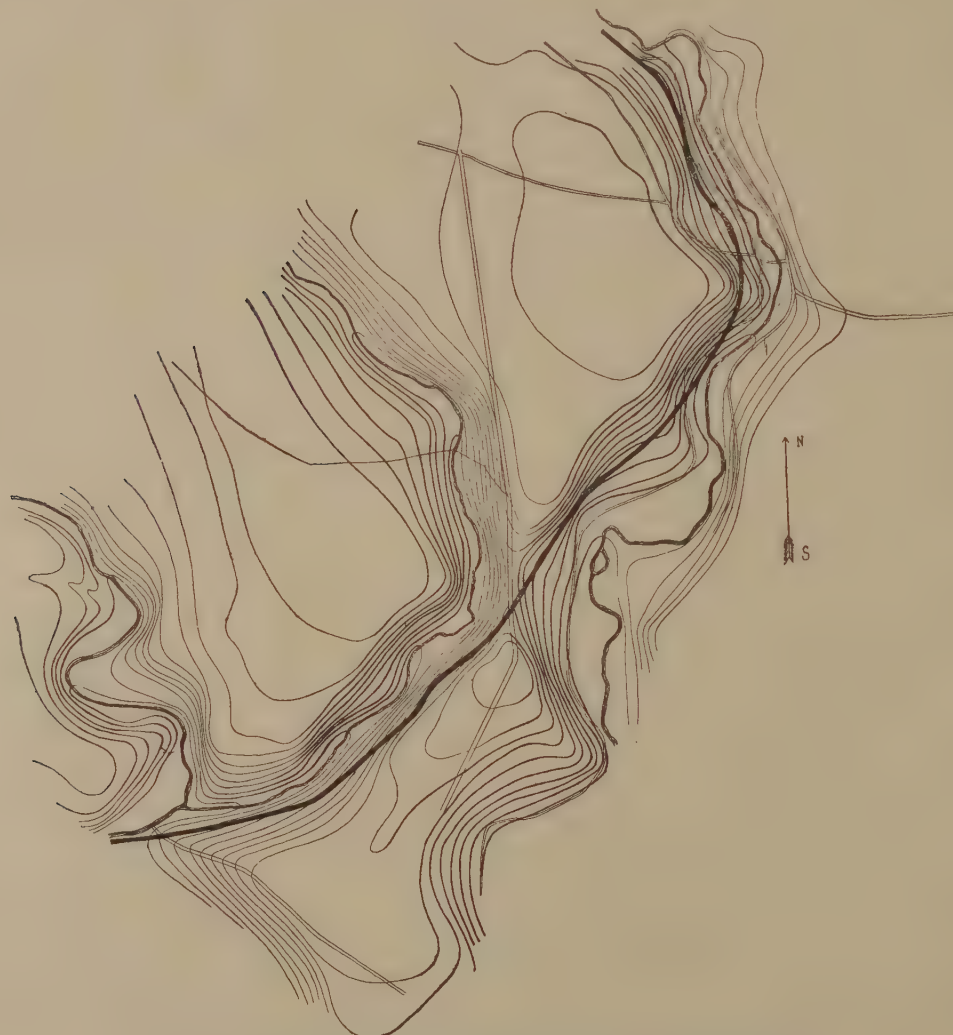


FIG. 6. — Type de terrasses de l'oolithe de Jaumont aux environs de Briey,

Echelle des longueurs : 1/20.000^e. — Equidistance des courbes : 5 mètres

région l'aspect d'un plateau à plusieurs étages qui sont : 1° la région triasique, 2° les régions liasique-marneuse et liasique-gréseuse, 3° les régions des collines bajociennes et des plateaux de Haye, de Briey et la plaine de la Woëvre. Ces régions forment des arcs de cercle disposés autour du bassin parisien. Si la géographie physique de la Lorraine présente bon nombre d'anomalies, elles sont toutes en général expliquées par les accidents tectoniques : failles, plis et cuvettes qui ont affecté les couches géologiques.



FIG. 7. — Profil de vallée bathonienne de la région de Joppécourt.

1, Bajocien avec polypiers. — 2, marnes de Longwy — 3, oolithe de Jaumont. — 4, marnes.

Je n'ai pas eu l'intention dans ce chapitre de faire une étude complète de géographie physique ; j'aurais pu entrer dans de multiples détails au sujet des principaux caractères que j'ai indiqués ; j'aurais pu aussi étudier le remblayage du lit des rivières et la formation des alluvions et des terrasses d'alluvions, j'aurais pu encore indiquer les causes du glissement de pans de collines, et la fréquence des failles orographiques, mais j'ai pensé qu'il serait déplacé de développer ici un si vaste sujet, et je n'ai voulu qu'énumérer les bases géologiques sur lesquelles doit être fondée une étude de la géographie physique de la Lorraine, et donner simplement un court aperçu des régions naturelles en lesquelles on peut diviser les provinces de Lorraine et de Luxembourg.

DEUXIÈME PARTIE

DEUXIÈME PARTIE

STRATIGRAPHIE

CHAPITRE I

RHÉTIEN

Jusqu'à l'année 1861, époque à laquelle Gûmbel introduisit le terme de Rhétien, les grès qui constituent cet étage, étaient d'ordinaire placés dans le Keuper dont ils formaient la division supérieure. Steininger (468) en 1828 ne signale pas ces grès, mais Puillon-Boblaye (420) en 1829, les rapporte au grès de Luxembourg. D'Omalius d'Halloy (394) en 1854 fait de même. Ce fut Dumont (168) qui le premier reconnut la véritable situation de ces couches ; il les comprenait du reste dans le Trias tout en essayant d'en tracer les limites. Un peu plus tard (172), le même auteur leur donna le nom de « Sable de Mortinsart » ou « Sables, cailloux, et grès de Mortinsart » et les plaça dans le Lias.

Dufrénoy et Elie de Beaumont (167) ont appelé ces grès le *grès inférieur du Lias* ou *grès infraliasique*, et ont décrit cet étage d'une façon très détaillée en le suivant de Bourbonne-les-Bains à Kédange en passant par les vallées de la Moselle, de la Meurthe et de la Seille. Les localités où ces grès sont le plus typiques, sont, d'après les auteurs de la carte géologique de la France : Rosières-aux-Salines, Varangéville, Saint-Nicolas, Saint-Médard (entre Dieuze et Marsal), Vic-sur-Seille et Kédange.

Le grès est surtout bien développé à Vic où les auteurs ont, pour ainsi dire pris le type de leur étage. Je résumerai ici la description qu'ils en donnent:

« Les couches les plus basses qui reposent immédiatement sur les marnes irisées, sont « formées d'un grès sableux, très friable, à grain fin, d'un blanc jaunâtre, exploité comme

■ sable. Au-dessus, on trouve des marnes d'un noir bleuâtre qui se délitent facilement en « feuillets fragiles. Au-dessus de ces marnes feuilletées, on trouve un grès calcaire dur, « passant par places, près du Télégraphe de Vic, à une sorte de calcaire oolithique à petits « globules calcaires oolithiques à couches concentriques ; quelquefois, cette roche est une « vraie oolithe. Dans les assises un peu plus élevées, le calcaire manque, et la roche est un « grès dur renfermant des lits de fossiles très nombreux, mais appartenant à une seule « espèce : *Pholadomya corbuloïdes* DESHAYES.

« Au-dessus de ce calcaire sableux, vient un grès sableux, presque friable, blanc-jaunâtre, formant plusieurs bancs de 0 m. 50 à 1 m. d'épaisseur chacun.

« L'épaisseur de la formation n'est jamais bien considérable ; aux environs de Vic « cependant, elle dépasse souvent 15 mètres.

« Le grès est séparé des calcaires à gryphées arquées par une couche de marnes noires « feuilletées, qui, desséchées, s'enflamment facilement. »

Dans ses différents ouvrages sur le Lias. Terquem (478-507) considère le Rhétien comme le couronnement des *marnes irisées* ; il l'appelle : *Bone-Bed* à cause de son équivalence avec le bone-bed des auteurs anglais. Pour Terquem, les caractères pétrographiques et paléontologiques de cet étage le rapprochent bien plus du Trias que du Jurassique. L'auteur prétend, du reste, ce que Dewalque réfutera plus tard (141), que ce grès d'Helmsingen, Loevelange, Mortinsart, est en discordance avec le calcaire grés-bitumineux (Hettangien), et concorde avec les marnes (marnes irisées). Quoiqu'il en soit, Terquem est le premier à reconnaître à cet étage, la valeur d'un étage ; il lui attribue la constitution suivante, se présentant presque partout dans le même ordre :

« Poudingue formé de petits cailloux roulés, quartzeux, unis par un ciment

« argilo-siliceux qui empâte un grand nombre de débris de vertébrés ;

« Grès verdâtre à grains grossiers et mal cimentés ;

« Marne grise, sableuse, schistoïde, micacée, pyriteuse ;

« Grès jaune, micacé, rempli de taches de manganèse ;

« Poudingue avec débris de vertébrés ;

« Grès jaune, micacé, manganésifère, reposant sur les marnes irisées.

« A ces assises se joint souvent un banc plus calcareux que les autres et dans lequel « on peut recueillir des *Avicula contorta* avec d'autres fossiles nombreux et mal « conservés. »

Ces assises et ce banc ont été observés par l'auteur en diverses régions, et notamment en Belgique, à Villers-sur-Semois et à Harinsart.

En 1865, Levallois publie un mémoire remarquable (322) sur les couches de jonction du Trias et du Lias dans la Lorraine et dans la Souabe. L'auteur rappelle qu'il a déjà établi (318) que le *bone-bed* des auteurs anglais est l'équivalent de la zone à *Avicula contorta* caractérisée par Oppel et que l'étage du grès dit *infraliasique* de Lorraine, n'est autre que cette même zone.

C'est bien à Vic-sur-Seille qu'il faut chercher le type du grès infraliasique et c'est à Voltz (1) qu'est due, en France du moins, la première étude de ce grès.

Levallois a pu observer la constitution du grès infraliasique pendant une rectification de la côte de Château-Salins, sur la route de cette ville à Metz ; la succession qu'il donne est la suivante :

Calcaire à gryphées arquées (partie inférieure).		15 m.
Argile rouge.		3 m.
Grès		17 m.
Marnes irisées	} Marnes et dolomies supérieures.	35 m.
(partie sup.)		14 m.
		16 m.

L'auteur a d'ailleurs vérifié la constance de cette composition d'un bout à l'autre du département de la Meurthe ; les couches infraliasiques comprises entre les *marnes irisées* et le *calcaire à gryphées* consistent en deux sous-groupes bien distincts : le premier formé d'argile rouge, schistoïde, sur une épaisseur de 3 à 5 mètres ; le deuxième formé de grès sur une épaisseur de 15 à 20 mètres.

Puis Levallois entre dans la description détaillée des assises du grès :

« Trois variétés principales de cette roche ont été signalées à Vic par Voltz, et « on peut les observer dans le coteau qui gravit le chemin du Télégraphe. Ce sont dans « l'ordre descendant :

« a) Grès quartzeux, blanchâtre, sans ciment ou à peu près : plusieurs bancs de 0 m. 50 « à 1 mètre d'épaisseur.

« b) Grès à ciment calcaire, d'un blanc-bleuâtre, renfermant, en beaucoup de points « une quantité innombrable de coquilles bivalves, presque toutes d'une seule espèce, « couchées suivant le plan de stratification de la roche et à laquelle elles communiquent « une certaine fissilité.

« c) Grès calcaire passant à une oolithe blanchâtre.

« Ces différentes variétés forment des bancs qui alternent avec des schistes, et on les « voit aussi se mêler et alterner entre elles. Dans tous les cas, la variété a est de beaucoup « la dominante.

« Or, ce n'est pas seulement à Vic qu'il en est ainsi. Partout où j'ai pu observer cet étage « géologique, dans tout le département de la Meurthe comme dans les départements voisins, « comme en Bourgogne, dans le Luxembourg et de l'autre côté du Rhin, partout c'est le « grès quartzeux qui en constitue la roche essentielle, en bancs qui le plus souvent n'ont « pas moins d'un mètre d'épaisseur. Dans la Meurthe, ces bancs forment des escarpements « qui atteignent jusqu'à 7 mètres de puissance ; et c'est même au grès infraliasique que l'on

(1) *Annales des mines*, 1823, 1^{re} série. T. VIII, p. 223.

« doit le peu de pittoresque qu'il soit possible de trouver dans les contrées où règnent principalement les marnes irisées.

« La variété du grès calcaire, au contraire, a en général moins d'importance et de continuité ; et moins encore la variété oolithique, qui jusqu'ici n'a été indiquée que dans très peu de localités.

« Il n'est pas rare de trouver dans les divers grès, des nœuds de fer sulfuré verdâtre, dont la grosseur varie entre celles d'une orange et d'une cerise. »

Plus loin, Levallois donne la liste des fossiles trouvés dans le grès infraliasique :

Pholadomya corbuloïdes DESHAYES.

Cypricardia n. sp.

Cardinia mactroides D'ALBERT.

Cardium Rhæticum MÉRIAN.

Schizodus cloacinus QUENSTEDT.

Mytilus minutus GOLDFUSS.

Mytilus Faba WINKLER.

Mytilus n. sp.

Gervillia praeursor QUENSTEDT.

Gervillia inflata SCHAFHAULT.

Avicula contorta PORTLOCK.

Pecten valoniensis DEFRANCE.

On rencontre aussi des empreintes de plantes (*calamites*) et des restes de poissons et de reptiles.

« Le grès existe à Kédange dans un petit vallon. Une coupe faite entre Kédange et les carrières de grès d'Hettange met en évidence les rapports de ces quatre termes : grès d'Hettange. — Calcaire à Gryphées arquées. — Grès de Kédange. — Marnes irisées ; et il est aisé de comprendre comment nous avons pu différencier le grès d'Hettange et le grès de Kédange, en disant que le premier est *enclavé dans le Lias*, tandis que le second est *inférieur au Lias* ; ce que j'exprimais d'une façon non équivoque en désignant le grès de Kédange et de Vic sous le nom de grès Keupérien supérieur. »

Levallois a également observé cet étage à Villers-sur-Semois, près de Mortinsart.

Enfin, l'auteur termine son mémoire par une série de conclusions dont je crois utile de reproduire ici, celles qui ont trait à la bordure N.-E. du bassin de Paris :

« 1. Les couches de jonction du Trias et du Lias se présentent avec une composition uniforme et sans discontinuité depuis l'Ardenne jusqu'au Morvan.

« 2. Elles sont constituées par un grès qui a pour type le grès de Vic (département de la Meurthe), décrit par Voltz en 1823.

« 3. C'est le grès dit infraliasique par les auteurs de la *Carte géologique de la France* (grès inférieur du Lias de M. E. de Beaumont 1828).

« 4. Ce grès est caractérisé paléontologiquement par les mollusques de la zone à *Avicula contorta* de M. Oppel. »

« 5. Le *bone-bed* est partie intégrante du grès infraliasique (zone à *A. contorta*).

« 6. Dans les départements de la Meurthe et de la Moselle, et dans le pays de Luxembourg, une couche d'argile rouge, non fossilifère, de 5 mètres d'épaisseur, sépare constamment le grès infraliasique de la zone du grès d'Hettange.

« 7. *Le grès d'Hettange n'est donc pas le représentant du grès dit infraliasique.*

« 8. *Le grès infraliasique se lie au contraire intimement, par des passages et des alternances, avec les assises supérieures du Keuper.*

« 9. *La faune de la zone hettangienne est tout à fait liasique.*

« 10. *La faune du grès dit infraliasique renferme quelques espèces liasiques ; mais son aspect général est celui des fossiles du Trias (Etage conchylien de A. D'Orbigny). »*

En 1867, Benoist (27) étudie le grès infraliasique du département de la Meurthe. Cette note n'ajoute pas grand détail au mémoire de Levallois cité plus haut, cependant l'auteur croit pouvoir diviser le grès en trois zones : une première zone se liant au Trias et en faisant partie (période de calme exhaussement d'une partie du rivage triasique.) Une deuxième zone constituée par des dépôts faits sous l'influence d'une agitation violente (dépôts de sable, de calcaires oolithiques et de galets par les courants). Le calme renaît vers la fin de cette zone (dépôt des calcaires et des sables magnésiens). La troisième zone se compose de dépôts faits lentement.

Cette période a dû être fort longue, à en juger par l'horizontalité des bancs coquillers ; le dépôt vaseux a comblé toutes les inégalités du grès.

Quant à l'argile rouge, l'auteur pense qu'elle provient de la dénudation des argiles du Trias ; elle est venue recouvrir le tout, marquant le commencement des dépôts liasiques.

Enfin, au sujet de la place à attribuer à ce grès infra-liasique dans la série des étages, Benoist pense que l'on doit en faire rentrer la partie inférieure dans le Trias, et considérer l'autre partie comme liasique. C'était l'opinion de Lebrun lors de la réunion de la Société Géologique de France à Metz, et Benoist se base pour la renouveler, sur une *discordance par dénudation et courants* observée dans ces grès aux environs de Nancy.

En 1853, Chapuis et Dewalque (108) avaient reconnu cet étage qu'ils avaient appelé « *Sable et grès de Mortinsart* » et auquel ils attribuaient une composition à peu près identique à celle donnée par Terquem. Dewalque (141) assimile le *grès de Mortinsart* au *grès infraliasique* de Lorraine et, en 1868, en donne la faune (144) :

Astarte cingulata TERQUEM.

Astarte consobrina CHAPUIS et DEWALQUE.

Astarte irregularis TERQUEM.

Cardinia (Cytherea) lamellosa GOLDFUSS.

Mytilus Terquemianus DE RYCKHOLT.

Cucullæa hettangiensis TERQUEM.

Avicula Deshayesi TERQUEM.

Lima gigantea SOWERBY.

Ostrea irregularis v. MUNSTER.

Montlivaultia Haimeï CHAPUIS et DEWALQUE.

M. Gosselet (216) signale le Rhétien dans le Luxembourg : « Cette assise qui n'a que 10 mètres d'épaisseur est composée de grès (grès de Mortinsart) et de sable de couleur grise. Elle se termine supérieurement par un banc de marne rouge. On peut suivre cette marne d'une manière continue au-dessus du terrain triasique du Luxembourg, jusqu'au

« village des Bulles à l'Ouest ; entre ce point et la frontière française, on n'en voit plus que quelques lambeaux au fond des vallées. »

Dans son ouvrage « Géologie de la Belgique » M. Murlon pense que le Rhétien ou bone-bed établit le passage du terrain triasique au terrain jurassique, mais qu'il se rapproche cependant plus de ce dernier, par ses fossiles. Il y rapporte la partie inférieure des grès de Mortinsart, y signale *Avicula contorta*, et assimile ce grès de Mortinsart au grès de Varangéville (Meurthe-et-Moselle) qui est le grès infraliasique, ainsi qu'à celui de Kédange (Moselle) dont les parties poudingiformes sont remplies de débris de poissons.

En 1883, Bleicher (39) étudie le Rhétien dans la région Sud de Nancy, de Lenoncourt à Gripport ; il place la limite supérieure du Rhétien à la surface supérieure des marnes rouges de Levallois, au contact de ces marnes avec les calcaires de la zone à *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM.

La limite inférieure du Rhétien est plus indécise ; quoique cependant il paraisse logique de la faire passer au-dessous des grès à *Avicula contorta*, là où (Varangéville-Saint-Nicolas) disparaissent les marnes durcies, plus ou moins feuilletées, couvertes de *Lingula tenuissima* BRONN.

L'auteur donne du reste la succession suivante (de bas en haut) qui s'observe en général :

« Premier massif de grès siliceux à grain fin, passant rarement au poudingue, de dolomies grises grenues, sableuses et subcristallines, ou plus ou moins compactes, avec ou sans cailloux roulés quartzeux. Ces roches sont généralement assez riches en fossiles, et atteignent l'épaisseur de quatre à six mètres. Nous y avons constaté la présence des espèces suivantes :

- « *Gyrolepis tenuistriatus* AGASSIZ. Gripport.
- « *Saurichtys acuminatus* AGASSIZ. Gripport.
- « *Chemnitzia (Turbonilla)* indét. Gripport-Varangéville.
- « *Avicula contorta* PORTLOCK. Flavigny-sur-Moselle, Blainville (Levallois).
- « *Analina praecursor* QUENSTEDT. Flavigny, Saint-Phlin.
- « *Gervillia praecursor* QUENSTEDT. Flavigny, Varangéville, Gripport.
- « *Cardium Philippianum* DUNKER. Varangéville, Flavigny, Gripport.
- « *Mytilus minutus* GOLDFUSS. Flavigny, Gripport.
- « *Trigonia postera* QUENSTEDT. Flavigny.
- « *Pecten cloacinus* QUENSTEDT. Flavigny.

« Marnes feuilletées, noires ou grises, tachetées de blanc, sans fossiles, ou avec traces de végétaux indéterminables. Epaisseur : 1 mètre à 1 m. 50.

« Deuxième massif de grès siliceux plus ou moins compacts, passant souvent au poudingue, surtout vers la partie supérieure, à ciment calcaire, et plus rarement dolomitique, contenant de rares fossiles bivalves du genre *Analina*, et des os, dents et écailles de poissons et de reptiles appartenant aux espèces suivantes : *Saurichtys acuminatus* AGASSIZ ;

« *Gyrolepis tenuistriatus* AGASSIZ, Flavigny ; *Hybodus sublaevis* ou *minor* AGASSIZ, Saint-Phlin, Varangéville ; *Ichtyosaurus* ou *Nothosaurus* ? Varangéville...

« ...Ce deuxième massif peut être atténué au point qu'il est dans certains cas, difficile de le retrouver (Blainville-Grippont), ou très développé sous la forme de grès et de poulingues (Varangéville). Il a, dans les gisements les plus favorables aux recherches, et spécialement à Flavigny et à Varangéville, une épaisseur variant de 1 m. 50 à 3 et 4 m. »

On voit que Bleicher avait reconnu l'absence de la zone à *Ammonites planorbis* ; cette zone hettangienne n'existe en effet pas en Meurthe-et-Moselle ni dans les Vosges, et le Rhétien est recouvert par la zone à *Schlotheimia angulata*.

En 1887, Van Werveke (534) étudiant les terrains qui affleurent dans le Grand-Duché de Luxembourg montre que le *Keuper supérieur* se divise en :

Marnes rouges.

Grès et conglomérats rhétiens.

La division inférieure se compose de grès, de conglomérats et de marnes noires qui souvent et irrégulièrement s'interchangent ; le grès prédomine toujours ; le conglomérat et les marnes sont subordonnés et forment des couches distinctes ne dépassant cependant jamais plusieurs mètres de puissance.

Les fossiles ne sont pas abondants partout ; ils se trouvent presque toujours dans les grès, jamais dans les marnes rouges.

Oppel cite à Wolfsmühle près d'Ellingen les espèces suivantes :

Schizodus cloacinus QUENSTEDT.

Cærdium rhaticum MERIAN.

Avicula contorta PORTLOCK.

Mytilus minutus GOLDFUSS.

Pecten acutauritus SCHAFHAULT.

Anomia sp. ind.

Mastra ? sp. ind.

Natica sp. ind.

A Cheuerhof, Benecke cite un fragment de grande astérie.

La puissance des grès et conglomérats varie entre 0 m. 20 et 15 mètres ; la plus faible épaisseur se trouve dans les environs de Zittig où un mince lit de cailloux est recouvert de 15 cm. de marnes noires et 3 décimètres de marnes rouges dont l'ensemble forme la séparation entre le Keuper et le Lias.

En Lorraine, d'après Schumacher Steinmann et Van Werveke (452), la constitution du Rhétien est semblable à celle qu'il a dans le Luxembourg ; cependant, sa puissance varie entre 20 et 40 mètres et semble atteindre son maximum à Kédange. Les marnes rouges ont de 5 à 8 mètres d'épaisseur. La localité la plus fossilifère semble être aussi Kédange où les auteurs ont trouvé :

Anomia sp.

Pecten acutauritus SCHAFHAULT.

Lima præcursor QUENSTEDT.

Mytilus minutus GOLDFUSS.

Avicula contorta PORTLOCK.

Schizodus sp.

Myophoria sp.

Myophoria Emerichi WINKLER.

? *Pleurotomaria* sp.

Natica sp.

Turritella sp.

Gastéropodes indéterminés.

Quelques restes de plantes ont été également trouvés au Sud de Kédange.

La légende de la carte géologique de la Belgique donne pour le Rhétien l'explication suivante :

Rhétien : cailloux, sables plus ou moins cohérents et argile noire de Mortinsart. Débris d'ossements (Bone-bed). Avicula contorta.

Cette légende n'est en somme que le résumé des observations de Dormal. Cet auteur donne, en effet, dans le compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie (151), pour l'étage Rhétien, la composition suivante entre Houdemont et Arlon : « Le Rhétien est « composé de couches d'argile noire schistoïde (1 m. à 1 m. 50), alternant avec deux bancs de sable vert plus ou moins cohérent (2 m. à 5 m) ». Il donne la limite inférieure du Rhétien : « La couche d'argile noire rhétienne repose sur un banc de calcaire dolomitique « (talus Nord) ». Il signale, en outre, intercalés dans des bancs de sable, des lits de cailloux dans lesquels se trouvent des débris d'ossements. Enfin, il place la limite supérieure de l'étage à la base des grès fossilifères gris-bleuâtre à *Cardinia Deshayesi* TERQUEM, *Astarte consobrina* CHAPUIS et DEWALQUE, et *Montlivaultia Haimei* CHAPUIS et DEWALQUE. Cette base des grès fossilifères est marquée, dans la tranchée du chemin de fer citée plus haut, par un lit de cailloux roulés, et dans les environs de Mortinsart et de Villers-sur-Semois, par un poudingue à ciment argilo-calcaireux. Ce grès gris-bleuâtre qui surmonte le poudingue est considéré par Dormal comme appartenant à l'Hettangien, et représentant la zone à *Psiloceras planorbe* SOWERBY. Il l'appelle « grès de Rossignol », du nom de la localité où il est extraordinairement développé.

Dormal ajoute encore, que, à Marbehan, le Rhétien a débordé le Keuper, et que, de Marbehan jusqu'aux Bulles, il repose sur le Primaire par l'intermédiaire d'un poudingue de base, à gros éléments arrachés aux terrains primaires.

Purves (427) a recueilli à Mortinsart *Avicula contorta* PORTLOCK et *Pecten valoniensis* DEFANCE.

M. Thiriet donne (512) une coupe du Rhétien prise à Villers-sur-Semois, dans la carrière de la Malpierre. Il fait remarquer que l'absence de fossiles empêche de dire si toutes les assises sont rhétiennes. Si l'on compare cette coupe avec les observations de Dormal, c'est entre le banc 9 et le banc 10 qu'il faut placer la limite entre le Rhétien et l'Hettangien.

Enfin M. Nicklés décrit dans la légende de la carte géologique détaillée de la France, feuille de Sarrebourg, les caractères généraux du Rhétien ; mais une coupe prise à Varangéville (375) par le même auteur rend mieux compte de la composition de cet étage :

« ... Les marnes (irisées) sont recouvertes par des bancs gréseux jaunes du Rhétien, « à fausses stratifications, avec quelques lits de galets : c'est dans cette partie inférieure « que l'on peut quelquefois recueillir des empreintes, mal conservées malheureusement, « de végétaux.

« Au-dessus, les galets deviennent plus abondants au point de former un véritable « poudingue friable, renfermant, avec des lydiennes et des quartzites, des débris d'osse-

« ments, dents de poissons, etc... Plus haut, des bancs plus gréseux, très consistants, « renferment des empreintes de bivalves, quelquefois de grande taille; c'est sans doute à ce « niveau que M. Bleicher a trouvé à Flavigny, à 15 kilomètres environ, *Avicula contorta* « PORTLOCK.

« Le Rhétien comprend, à sa partie supérieure, une assise d'argile rouge, à laquelle « on a donné le nom de l'ingénieur des mines Levallois, qui le premier a attiré l'attention « sur elle. Par suite d'un phénomène de récurrence assez curieux, ces argiles sont colorées « en rouge vif, ce qui les a fait confondre parfois avec les marnes irisées, par des géologues « inexpérimentés; de là des erreurs dans les sondages. Cette assise, utile à connaître, a « aussi un autre mérite : quoique peu épaisse, elle est parfaitement imperméable et forme « dans l'*Infralias* un niveau d'eau constant quoique peu productif. »

Le grand nombre d'ouvrages cités dans ce long historique, et la façon dont leurs auteurs ont approfondi la question, ne laissent pas grand chose de nouveau à donner sur l'étage du grès infraliasique; aussi je me bornerai à préciser certains détails et à donner un résumé général, renvoyant à l'historique précédent pour les parties déjà connues.

I. — BELGIQUE

La puissance maximum du Rhétien étant d'environ 12 mètres en Belgique, à Habay-la-Vieille, on conçoit que ses affleurements soient assez restreints. Ils forment une bande confinante pendant un certain temps à la chaîne primaire de l'Ardenne, sur sa lisière Sud, des environs de Saint-Cécile à Marbehan. A partir de cette dernière localité, la bande rhétienne se sépare des affleurements primaires en formant avec eux un angle aigu ouvert sur le Grand-Duché de Luxembourg, angle limitant un secteur couvert par les affleurements triasiques, depuis les marnes irisées supérieures (marnes diversement colorées), jusqu'au *Pœcilien* (équivalent du grès bigarré).

En partant de l'Ouest et se dirigeant vers l'Est, c'est près de la ferme de Parensart, un peu au Nord de Watrinsart que l'on rencontre pour la première fois le Rhétien. Il n'en existe là que la partie supérieure (grès de Rossignol de Dormal), un mètre à peine d'épaisseur, et reposant en discordance de stratification sur les schistes dévoniens, par l'intermédiaire d'un poudingue de base à gros éléments renfermant des cailloux roulés de roches primaires. Dormal y a rencontré des débris de coquilles. De ce point, il faut aller jusqu'aux environs de Jamoigne avant de rencontrer à nouveau le Rhétien. A Termes, près du pont Charmaux, le Rhétien repose encore sur des schistes primaires, mais en arrivant à Rossignol, une tranchée de la route le montre superposé à des marnes de différentes couleurs mais où la couleur rouge prédomine cependant. Ces marnes font partie du Keuper supérieur. De ce point à la frontière du Luxembourg, le Rhétien repose toujours sur le Keuper supérieur, et en concordance de stratification avec lui.

D'une façon générale, le Rhétien est constitué par des sables avec quelques lits de cailloux roulés, pouvant passer au poudingue, et par quelques couches d'argile.

Les sables ont une couleur gris-jaunâtre, devenant gris-verdâtre, ou même gris-brunâtre, par imprégnation d'eau. Ce sable est quartzeux, le plus souvent à grain fin, avec quelquefois de fines paillettes de mica blanc. Il présente communément de petites taches brunes ou noires dues aux traces d'oxyde de manganèse qu'il renferme. Il est plus ou moins cohérent, et passe à du grès friable renfermant une certaine proportion de calcaire ; quelquefois même, ce grès est assez tenace pour être utilisé ; on l'exploite alors comme pierre de construction et on en fait même des pierres de taille pour les encadrements de fenêtres (Marbehan). Les variations de cohérence se font très brusquement, et sans que rien ne les fasse prévoir.

Les lits de cailloux roulés et de poudingues sont formés de petits cailloux ne dépassant jamais la grosseur d'une noix, exception faite pour les poudingues de contact avec les roches primaires ; ce sont des cailloux de quartzites blancs, gris et noirs. Pour les poudingues comme pour les grès, le degré de cohérence est très variable et il y a passage entre certains lits de cailloux et des bancs de poudingue. Enfin, en ce qui concerne le banc de poudingue de la partie supérieure du Rhétien, sa cohérence est en général très grande, grâce à un ciment argilo-calcaire, quelquefois même siliceux, mélangé de sable fin. Mais ce ciment se désagrège en général rapidement au contact de l'air et de l'eau, de sorte que jusqu'à 1 mètre en-dessous de la surface du sol, le poudingue est transformé en un lit épais de cailloux.

Les grès de la partie supérieure de l'étage sont en plaques peu épaisses et sont très calcaires : ils méritent le nom de *grès calcarifères* que certains auteurs leur ont donné.

Quant aux argiles intercalées, ce sont des argiles noires, un peu schisteuses, très imperméables, caractère qui fait qu'elles donnent lieu à de petits nivaux aquifères.

Cette constitution pétrographique spéciale du Rhétien exerce une certaine influence sur le relief du sol et sur la végétation. On peut suivre à l'œil, jusqu'à plusieurs kilomètres de distance, les affleurements du Rhétien, car les grès et le sable forment toujours un talus, peu abrupt, il est vrai, mais contrastant toujours avec les pentes douces des marnes irisées sous-jacentes, et des marnes hettangiennes superposées.

Telle sont la constitution générale de l'étage Rhétien au point de vue pétrographique, et l'allure de ses affleurements. Il reste à donner sa constitution stratigraphique détaillée et ses caractères paléontologiques.

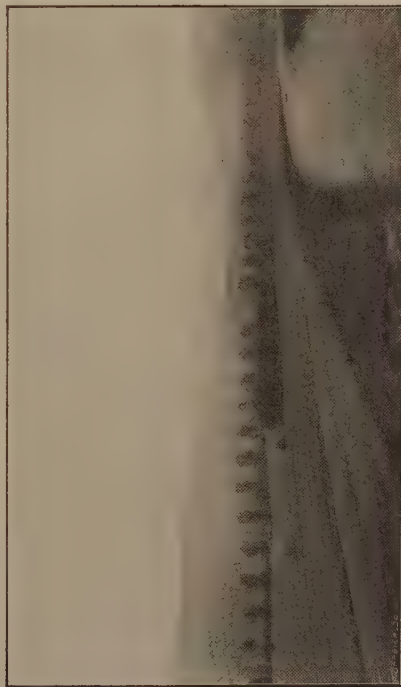
En suivant la route des Bulles à Rossignol, quelques centaines de mètres avant d'arriver au village de Rossignol, la tranchée de la route permet d'observer la coupe suivante :



Cliché Joly

RÉGION DES COLLINES BAJOCIENNES

Vue d'Essey et du plateau de Malzéville. — Pentes abruptes du Bajocien. — Pentes douces du Toarcien. — Terrasses du Bajocien.

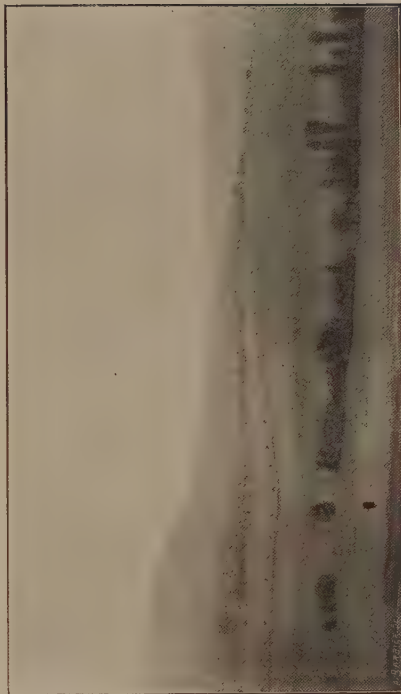


Cliché Joly

RÉGION DES COLLINES BAJOCIENNES

Environs de Custines

Vue sur la vallée de la Meurthe. — A gauche, pentes douces du Toarcien ;
au fond, rebord du plateau de Haye.



Cliché Joly

Environs de Custines

Profil type de colline toarcienne à calotte bajocienne.

HETTANGIEN	Argiles grises avec lumachelles de Cardinies.
	0 m 80 de marnes gris-bleu avec plaquettes schisteuses gris-bleu à l'intérieur, jaunes à l'extérieur ; fossiles appartenant au Rhétien : <i>Cardium cloacinum</i> <i>Mytilus</i> . . Ces plaquettes renferment quelquefois de petits cailloux.
	1 m 50 de grès friable, brun par altération, taché d'oxyde de manganèse. Nombreux fossiles : <i>Avicula contorta</i> . <i>Cardium cloacinum</i> . <i>Myophoria inflata</i> . <i>Cardium Philip-pianum</i> .
RHÉTIEN	0 m 80 de poudingue à ciment dur.
	2 à 3 m de sable jaune-brun.
	Argiles noires.

Il est impossible de voir le substratum de ces argiles noires, mais, un peu plus bas, on peut observer les argiles rouges et diversement colorées du Keuper.

Quand on quitte le village de Rossignol par la route de Marbehan, on voit, à gauche de la route, au niveau des dernières maisons, un escarpement, vestige d'une ancienne carrière de grès. C'est encore le grès rhétien, probablement ce que Dormal appelait *grès de Rossignol* et qu'il rattachait à l'Hettangien. Il est assez épais à cet endroit, présente un niveau d'argile noire qui forme le fond de la carrière et sur lequel il repose. Ce grès est l'homologue des sables situés dans le tableau précédent en dessous du poudingue. Il y a là un de ces brusques changements de faciès dont j'ai déjà parlé, et non une différence d'horizon, encore moins d'étage. En effet, il y a bien, entre le point où l'on observe ce grès, et celui où l'on observe le sable une différence d'altitude notable, mais qui est absolument normale si l'on tient compte du pendage des couches. Du reste, la preuve la plus certaine de cela, c'est que l'on retrouve, à Rossignol, au-dessus de ce grès, exactement les mêmes couches que celles qui sont indiquées dans le tableau précédent au-dessus du sable. On voit le grès surmonté d'un banc de poudingue à petits cailloux et ciment assez dur ; puis, au-dessus, une masse de grès, puis 0 m. 80 de plaques de grès calcaire avec fossiles, puis les marnes gris-bleu de l'Hettangien avec *Cardinia*, *Montlivaultia*.....

Donc, à Rossignol même, on doit faire rentrer le *grès de Rossignol* dans le Rhétien.

A Marbehan (route d'Orsainfaing), on retrouve encore le Rhétien, mais le grès est un peu plus friable et de teinte verdâtre ; il repose sur des argiles noires ; on l'exploite comme sable.

De Villers-sur-Semois à Rulles, on peut observer une coupe assez complète présentant

l'avantage de montrer presque en entier la constitution du Rhétien, et le pendage assez fort des couches vers le Sud.



FIG. 8. — Coupe passant par Villers-sur-Semois et la scierie de Rulles.

Echelle 1/10 000^e ; hauteurs quintuplées.

1, schistes primaires. — 2, Keuper, marnes diversement colorées avec bancs de dolomies 3, 4, 5, 6, 7, Rhétien. — 3, grès inférieur. — 4, argiles noires. — 5, grès moyen. — 6, poudingue. — 7, grès calcaireux. — 8, marnes avec calcaires de l'Hettangien.

Le Rhétien présente ici, à peu près la même succession que celle observée à Rossignol. De plus, on voit la partie supérieure des Marnes Irisées constituée ainsi, en partant du sommet :

0 m. 20 d'argile versicolore.

0 m. 20 de dolomie jaunâtre, en rognons fissurés et souvent cassés.

0 m. 40 d'argile versicolore, mais surtout violet-grenat.

0 m. 50 d'argile rouge-brun, séparée de la précédente par un petit lit de marne verte.

0 m. 90 de dolomie en bancs épais.

Au-dessous, argiles versicolores.

Le contact du Rhétien avec le Trias est cependant peu visible. Il semble toutefois que ce sont les grès sableux inférieurs du Rhétien qui reposent directement sur la couche keupérienne supérieure d'argile versicolore, et cela sans intermédiaire.

Le Rhétien a ici une grande épaisseur, et se décompose comme suit :

1 m. de grès calcaireux.

0 m. 40 de poudingue à ciment dur.

2 à 3 m. de grès assez cohérent (exploité autrefois).

2 m. d'argile noire.

2 à 3 m. de grès friable ou de sable.

Le grès calcaireux situé au-dessus du poudingue est recouvert immédiatement par les marnes de l'Hettangien, mélangées de plaquettes de calcaires marneux avec fossiles. Le grès calcaireux renferme beaucoup de fossiles, voici la liste de ceux qui ont été recueillis dans ce niveau par Dormal à Villers-sur-Semois :

Avicula contorta PORTLOCK.

Mytilus minutus GOLDFUSS.

Pecten valoniensis DEFANCE.

Lima praecursor QUENSTEDT.

Ostrea irregularis v. MUNSTER.

Myophoria inflata EMMERICH.

Myophoria multiradiata EMMERICH.

Cardium Philippianum DUNKER.

Anatina praecursor QUENSTEDT.

Terebratula pyriformis SUESS.

C'est dans ce grès que Purves (421) signalait en 1887 la présence d'*Avicula contorta* PORTLOCK. En 1894 (151) Dormal n'avait pas trouvé ce fossile, mais il le trouva certainement depuis, car quelques *Avicula contorta* de sa collection proviennent de Villers-sur-Semois, et ont une gangue de grès calcarifère.

A Habay-la-Vieille, à un kilomètre environ au Sud-Est du village, vers la cote 390, la tranchée du chemin de fer permet d'observer une coupe du Rhétien avec la succession suivante :

RHÉTIEN	0 m 50 cailloux peu agglomérés.
	3 m grès jaune et gris, fossilifère.
	1 m à 1 m 20 argile bleu-noir.
	2 à 3 m grès vert ou gris-vert.
	0 m 70 marnes bariolées avec rognons de dolomie.

Les cailloux peu agglomérés observés à la partie supérieure de cette succession sont simplement le résultat de l'altération du poudingue que l'on retrouve du reste non loin de là. Ces cailloux sont en effet à la surface du sol, et le ciment du poudingue qui les contenait a certainement été dissous ou désagrégé sous l'action de l'air et des eaux d'infiltration.

La coupe de la tranchée du chemin de fer est complétée par la suivante que l'on observe à 800 mètres environ à l'O. S. O. de la cote 390, dans la tranchée du chemin de fer de Nantimont à Habay-la-Vieille, presque au sommet de la colline.

HETTANGIEN	Calcaire gris avec <i>Cardinia</i> et calcaire jaune lumachelle.
RHÉTIEN	0 m 70 à 0 m 90 de plaques de grès calcarifère blanc-jaune et quelquefois jaune-brun, fossiles rhétiens.
	Poudingue à ciment dur, 0 m 40 environ.
	Grès jaune-gris fossilifère.

Les cailloux peu agglomérés de la première succession. et le poudingue à ciment dur de la seconde étant homologues, on a une succession complète des couches du Rhétien, et, en plus, le contact de cet étage avec l'Hettangien.

La faune observée dans cette localité est la suivante :

1° Dans le grès situé au-dessous de l'argile noire :

Avicula contorta PORTLOCK.
Mytilus minutus GOLDFUSS.
Myophoria inflata EMMERICH.

Cardium cloacatum QUENSTEDT.
Cardium Philippianum DUNKER.
Tereratula pyriformis SUESS.

2° Dans le poudingue :

Gervillia sp.
Pecten valoniensis DEFRANCE.
Lima praecursor QUENSTEDT.
Plicatula Archiaci STOPPANI.
Ostrea nodosa GOLDFUSS.

Myophoria liasica STOPPANI.
Cardita austriaca v. HAUER.
Cardium cloacatum QUENSTEDT.
Anatina praecursor QUENSTEDT.

3° Dans le grès calcarifère, au-dessus du poudingue :

Chemnitzia infraliasica ? STOPPANI.
Pecten valoniensis DEFRANCE.
Lima praecursor QUENSTEDT.

Les coupes précédentes suffisent pour donner la composition générale de l'étage, elles concordent avec les autres que j'ai pu observer en divers endroits, notamment à Marbehan, Mortinsart, Attert, Hachy, etc... : partout on retrouve la même constitution générale ; on peut donc donner comme générale l'une quelconque des coupes précédentes ; cependant il est quelques points sur lesquels il est nécessaire de revenir.

Le contact du Trias avec le Rhétien, partout où j'ai pu l'observer, m'a semblé être un contact de marnes bariolées avec du sable vert ou du grès vert. Nulle part je n'ai pu observer la couche d'argile noire du contact signalée par Dormal dans la tranchée du chemin de fer d'Habay à Hachy. Les revêtements des talus ne m'ont pas permis de revoir cette tranchée mais, sans vouloir mettre en doute l'existence de cette couche, on peut l'expliquer par un faciès local de la base du Rhétien.

La limite du Rhétien et de l'Hettangien est bien nettement définie : le Rhétien se termine par des grès calcarifères en plaquettes, et l'Hettangien débute par des marnes bleuâtres avec calcaires marneux et lumachelles de *Cardinies* (*Cardinia lamellosa* GOLDFUSS). Il faut signaler cependant avec Jacquot (285) l'apparition de marnes rouges au-dessus du grès rhétien, au Nord d'Arlon, vers Attert. Ces marnes existent en Lorraine où elles sont nommées « *Marnes de Levallois* ». M. Gosselet les signale du reste dans le Luxembourg. La place des marnes de Levallois est encore incertaine ; toutefois, il semble préférable de les placer dans le Rhétien, malgré l'absence de fossiles. Ces marnes sont surmontées en Lorraine, directement par la seconde zone de l'Hettangien, la zone à *Schlotheimia angulata*, mais dans d'autres régions, notamment dans le Nord de la Lorraine allemande, la zone à *Psiloceras planorbe* existe nettement au-dessus d'elles.

Outre les invertébrés cités plus haut, la faune du Rhétien belge comprend, d'après

Dormal, des débris de vertébrés qui ont été trouvés dans des lits de cailloux roulés. C'est l'équivalent du bone-bed observé non loin de la Belgique, à Dalheim (2 lieues au Sud-Est de Luxembourg) et dans lequel Oppel a reconnu des dents de *Sargodon tomicus* PLIEN, de *Sphaerodus minimus* AG., et de *Saurichthys acuminatus* AG., ainsi que des écailles de *Gyrolepis tenuistriatus* AG.....

Enfin, le Rhétien a fourni des débris de plantes non déterminables. Dumont et Dewalque y signalent, à la surface supérieure des bancs de grès, des traces tordues et contournées qu'ils rapportent à des Fucoïdes.

En somme, il ressort de tout ce qui précède, que le Rhétien belge est, par ses fossiles une formation marine, par sa composition sableuse une formation littorale, et par sa structure, une formation de courants assez rapides et très variables. On observe en effet presque toujours le phénomène de la fausse stratification ou stratification inclinée, surtout dans les grès, et d'autre part, le fait que le Rhétien présente le faciès de formation littorale est corroboré par cet autre : que le Rhétien repose en plusieurs endroits en transgression et discordance de stratification sur les roches primaires.

II. — GRAND DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET LORRAINE.

Pour ces régions, il n'y a rien à ajouter aux travaux récents et remarquables de MM. Van Werveke, Schumacher et Steinmann, pas plus qu'aux travaux plus anciens de Levallois. Ce sont donc les observations de ces auteurs que je me bornerai à résumer ici.

Dans le Luxembourg, on observe d'une façon constante les deux subdivisions de l'étage rhétien : grès et conglomérats à la base, marnes rouges au sommet.

La division inférieure se compose de grès, de conglomérats et de marnes noires qui souvent s'interchangent, et d'une façon irrégulière, quoique le grès prédomine toujours. Ce qui est à remarquer dans cette région, c'est le minimum d'épaisseur de l'étage, qui se réduit aux environs de Zittig, à quelques décimètres d'épaisseur, comprenant un conglomérat, des marnes noires et des marnes rouges. L'épaisseur maximum ne dépasse pas 15 mètres. Les fossiles cités ne sont pas nombreux (voyez page 105).

En Lorraine, la constitution du Rhétien est semblable à celle qu'il a dans le Luxembourg ; cependant son épaisseur est plus grande, elle oscille entre 20 et 40 mètres ; les marnes rouges atteignent 8 mètres. Les fossiles cités par Schumacher, Steinmann et Van Werveke sont au nombre de 12 espèces.

Le grès rhétien est particulièrement bien développé à Kédange et aux environs de Vic. C'est du reste dans cette dernière localité qu'a été pris le type de l'étage. Levallois en a très bien décrit sa constitution à Château-Salins. J'ai cité plusieurs passages de cet auteur (page 101) je n'y reviendrai pas, me contentant seulement de rappeler que l'auteur y a recueilli une douzaine d'espèces de mollusques fossiles parmi lesquels :

Cardium rhæticum MÉRIAN.
Mytilus minutus GOLDFUSS.
Gervillia praeursor QUENSTEDT.

Avicula contorta PORTLOCK.
Pecten valoniensis DEFRANCE.

J'ai pu du reste étudier dans les collections du laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Nancy une belle série de fossiles recueillis par Authelin et Barthelémy dans le grès rhétien de Foville : j'y ai reconnu les espèces suivantes :

Avicula contorta PORTLOCK
Mytilus glabratus DUNKER.
 — *minutus* GOLDFUSS.
Nucula trigonella STOPPANI.
Myophoria Reziae STOPPANI.
Cardinia Eveni TERQUEM.
Cardium (Protocardium) cucullatum GOLDFUSS.
Cypricardia ? marcygniana MARTIN

Cytherea rhaetica HENRY.
Isodonta depressa MOORE.
Myacites Escheri WINKLER.
Anatina amici STOPPANI.
 — *Passeri* STOPPANI.
 — *praeursor* OPPEL.
Taeniodon concentricus MOORE.
 — *ellipticus* DUNKER.

III. — MEURTHE-ET-MOSELLE

L'étude du Rhétien de cette région a déjà été très avancée par les remarquables travaux de Benoist, Levallois, Bleicher et plus récemment par les notes de M. Nicklès.

Le Rhétien en Meurthe-et-Moselle se divise comme en Lorraine, en deux parties :

Marnes rouges au sommet.

Grès rhétien à la base.

Les grès comprennent diverses assises de grès, de conglomérats et de marnes noires schisteuses, diversement disposées.

A Varangéville, le ravin de la Pisotte montre, reposant directement sur les marnes irisées supérieures, des bancs épais de grès gris-jaunâtre avec débris de plantes. Il y a à cet endroit quelques petites couches d'argile schisteuse grise et une d'argile rougeâtre dans la moitié supérieure du grès.

A Mazerulles, j'ai pu observer dans le grès rhétien des grès sableux blancs très tendres avec quelques bancs ferrugineux et quelques traces charbonneuses.

Le grès rhétien s'observe aussi très bien sur la route de Varangéville à Art-sur-Meurthe. Après avoir franchi la vallée de la Pissotte, puis la tranchée de la route dans les marnes irisées et se dirigeant vers Art-sur-Meurthe, on voit à droite, au-dessus des vignes, un petit abrupt formé par les affleurements du grès rhétien. Les bancs sont altérés et ont pris l'aspect de rochers ruiniformes. L'inclinaison des couches en cet endroit est assez rapide et dirigée vers le Nord. C'est à hauteur du tournant de cette route, au pied de la ferme de Saint-Phlin que l'on a trouvé à la partie supérieure des grès, très peu en dessous des marnes rouges, un gisement de plantes fossiles parmi lesquelles il faut citer *Clathropteris platyphylla*

BRONGNIART, recueilli par M. Groth. Les empreintes se trouvent dans des grès en plaquettes, et une roche gréso-marneuse grise se délitant en plaquettes semées de nombreuses petites taches blanchâtres qui m'ont semblé être du gypse.

A Moncel, près de la ferme du Rozobois, j'ai pu observer la coupe suivante :

SINÉMURIEN	Calcaire marneux à <i>Gryphaea arcuata</i> .
HETTANGIEN	Calcaires jaunâtres en plaquettes avec <i>Psiloceras</i> sp. et <i>Schlotheimia</i> sp., épaisseur 2 à 3 mètres. Zone à <i>Schlotheimia angulata</i> .
RHÉTIEN	Marnes rouges de Levallois avec grumeaux calcaires jaunâtres, se terminant à la surface supérieure par 0 ^m 30 à 0 ^m 40 de marnes jaunes. Au contact avec le grès sous-jacent, les marnes de Levallois prennent une teinte jaunâtre et deviennent sableuses. Epaisseur 8 m.
	Grès jaunâtre avec bancs de conglomérat.
	Grès ferrugineux avec placage ferrugineux : 0 ^m 80.
	Argile noire schisteuse : 8 ^m environ.
KEUPER	Marnes irisées supérieures grises et rouges avec dolomie en plaquettes.

Cette coupe montre qu'à Moncel, le Rhétien débute par une assise d'argile schisteuse noire.

Le grès rhétien, à part quelques cas particuliers est difficilement observable, il est toujours à flanc de coteau et recouvert en grande partie d'éboulis. On y a recueilli les espèces suivantes :

<i>Striaetaeonina Buvignieri</i> TERQUEM.	Localité : Gripport.
<i>Pecten valoniensis</i> DEFRANCE.	— Flavigny.
<i>Avicula contorta</i> PORTLOCK.	— Flavigny, Roville, Thésey-Saint-Martin.
<i>Mytilus minutus</i> GOLDFUSS.	— Thésey-Saint-Martin, Varangéville.
<i>Myoconcha</i> sp.	— Varangéville.
<i>Cucullaea</i> sp.	— Varangéville.
<i>Myophoria elegans</i> DUNKER	Phlin.
<i>Cardinia angustata</i> AGASSIZ	— Varangéville.
— <i>trapezium</i> MARTIN.	— Varangéville.
<i>Cardium (Protocardium) cucullatum</i> GOLDFUSS	— Thésey-Saint-Martin.

<i>Cypricardia ? Breoni</i> MARTIN	Localité : Saint-Nicolas.
— ? <i>marcygniana</i> MARTIN	— Thésey-Saint-Martin.
<i>Pleuromya alpina</i> WINKLER.	— Varangéville.
<i>Arcomya inaequalis</i> v. ZIETEN	— Varangéville.
<i>Anatina Passeri</i> STOPPANI.	— Gripport, Manoncourt-en-Vermois.

Les sondages exécutés dans la région pour la recherche de la houille ont presque tous recoupé cet étage avec des épaisseurs variables. Dans ces sondages, exécutés au trépan, les marnes rouges ne sont pas toujours très nettement observables, et les grès se présentent sous la forme de sables marneux. L'examen des échantillons de sondage révèle de la pyrite de fer en abondance.

Voici les coupes de cet étage relevées dans les différents sondages :

	Marnes rouges de Levallois	Grès	Total
Martincourt.....	10 mètres	26 mètres	36 mètres
Vilcey-sur-Trey.....	5 —	17 —	22 —
Atton.....	12 —	29 —	41 —
Dombasles (Château de)...	11 —	21 —	32 —
Raucourt.....	10 —	20 —	30 —
Abaucourt.....	8 —	23 —	31 —
Laborde.....	6 —	27 —	33 —
Bois Greny.....	12 —	26 —	38 —
Longwy.....	0 —	16 —	16 —

Ces chiffres font ressortir l'épaississement des dépôts rhétiens au fur à mesure que l'on s'avance vers l'Ouest et leur diminution d'épaisseur lorsqu'on s'avance vers le Nord.

Les marnes rouges de Levallois n'existent pas au sondage de Longwy.

RÉSUMÉ DU RHÉTIEN

On définira donc le Rhétien :

« Zone à *Aaicula contorta* PORTLOCK, représentée par deux assises :

1°) A la base, l'assise des grès avec grès, conglomérats et argiles noires.

2°) Au sommet, l'assise des marnes rouges de Levallois, ne s'étendant pas vers le Nord-Ouest au delà de Post en Belgique.

Cet étage repose en concordance de stratification sur le Keuper supérieur et, en plusieurs endroits (Belgique), en transgression et discordance de stratification sur les terrains primaires de l'Ardenne. De plus il repose en transgression à Essey-la-Côte Meurthe-et-Moselle, sur le Keuper supérieur.

Le Rhétien est recouvert en concordance de stratification et en transgression (Belgique) par les marnes et calcaires marneux de l'Hettangien.

Les fossiles caractéristiques du Rhétien sont :

Plicatula Archiaci STOPPANI.

Lima (Plagiostoma) praecursor QUENSTEDT.

Avicula contorta PORTLOCK.

Myophoria inflata EMMERICH.

Myophoria liasica STOPPANI.

Cardita austriaca v. HAUER.

Cardium cloacinum QUENSTEDT.

Cypricardia ? marcygniana MARTIN.

Cytherea rhaetica HENRY.

Myacites Escheri WINKLER.

Anatina praecursor OPPEL.

Si l'on observe la disposition et l'ordre de superposition des différentes couches qui constituent cet étage, on remarque qu'elles sont très variables et discontinues. Les bancs de grès et de poudingue présentent souvent le phénomène de la *fausse stratification*, mise en évidence par des lits de galets obliques à la stratification, et dont les directions sont très variables. De plus, les couches présentent de nombreux changements de faciès et d'épaisseur. Il n'y a d'exception que pour l'assise des *marnes rouges* qui se poursuit des environs de Nancy jusqu'en Belgique, avec une constance remarquable.

Il ressort de cette nature des roches rhétiennes et de la disposition des bancs, que les dépôts rhétiens se sont effectués en deux périodes ; la première, celle qui a vu se déposer les grès, a été une période mouvementée, la seconde, celle qui a vu se déposer les marnes rouges a été une période calme.

Le Rhétien gréseux est une formation littorale et de mer peu profonde où les courants étaient très nombreux et variables, où les apports de la terre ferme, peu éloignée, étaient considérables et inégalement répartis ; c'est ce que prouvent l'inégale répartition des différentes roches, le peu de continuité des assises, la présence du phénomène de la fausse stratification dans les bancs de grès, et la transgression, observée en plusieurs points, des dépôts rhétiens sur des dépôts antérieurs.

Il est aussi à remarquer, que les marnes rouges de Levallois ne se rencontrent pas sur les points littoraux où le Keuper n'a pas été dénudé : lisière Sud de l'Ardenne, de Florenville à Post.

Il est donc probable que le dépôt de ces marnes rouges est dû à un arasement et un remaniement par la mer rhétienne des dépôts keupériens.

CHAPITRE II

HETTANGIEN

Contrairement au Rhétien que l'on a considéré pendant longtemps comme un sous-étage du Trias, l'Hettangien a presque toujours fait partie du Lias. Cet étage créé par Renevier en 1864 comprend deux zones : 1° à la base, la zone à *Psiloceras planorbe* SOWERBY ; 2° au sommet, la zone à *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM. Ces zones sont celles d'Oppel, elles correspondent à la partie inférieure du *Sinemurien* de D'Orbigny et du *Lias* α de Quenstedt.

Les affleurements de l'Hettangien sur la bordure N. E du bassin de Paris forment une bande sinueuse, de largeur variant entre 1 et 4 kilomètres; assez large dans le Luxembourg belge, où l'Hettangien est marneux, cette bande se rétrécit dans le Luxembourg pour s'élargir ensuite aux environs d'Hettange, et se rétrécir à nouveau en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle. La bande hettangienne commence à Charleville puis, en passant par Sedan, se dirige vers la Belgique qu'elle traverse de Munro à Metzert. De là, elle se dirige vers le N. E jusqu'au Nord d'Echternach : puis redescend par Luxembourg et Hettange pour suivre ensuite sensiblement la vallée de la Seille jusque Moncel et rejoindre la vallée de la Meurthe à Varangéville.

L'Hettangien de cette région, tout en avoisinant la localité de l'Hettangien type (Hettange), est d'une étude assez délicate, car il présente de fréquents changements de faciès, dus à son caractère de dépôt littoral. On se trouve en effet en pleins contours du golfe de Luxembourg, dont l'ensablement commence à se produire à l'époque jurassique, vers le milieu de l'Hettangien.

Cette difficulté explique pourquoi il y a tant de désaccord entre les auteurs qui ont étudié le Jurassique inférieur de cette région, et le nombre des ouvrages qu'ils ont publiés. Le désaccord continue, même après la réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Metz, faite dans le but de trancher la question du grès d'Hettange.

Il me semble utile de résumer ces ouvrages et leurs divergences de vues, ainsi que de rechercher les causes des discussions, et les points qui ont été élucidés.

Avant 1852, époque de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Metz, il n'y a que peu de faits signalés sur l'Hettangien : Terquem (483) se base sur une discordance de stratification entre le grès de Mortinsart et le calcaire gréséo-bitumineux, pour faire débiter le Jurassique par l'étage Hettangien, et placer le grès de Mortinsart ou Rhétien dans le Trias. D'après cet auteur, le Lias commence donc avec l'Hettangien. Cette remarque est d'une grande importance, car elle expliquera bon nombre de malentendus survenus plus tard à propos du « grès infraliasique » : les auteurs qui ont suivi les idées de Terquem appellent *grès infraliasique*, les *grès d'Hettange et de Luxembourg*, tandis que pour les auteurs qui font rentrer le Rhétien dans le Lias, *grès infraliasique* est synonyme de *grès rhétien*.

Dumont (168) en 1842, donne le nom de « marne de Jamoigne » aux marnes qui affleurent aux environs de Florenville. Ces marnes font partie de l'Hettangien.

C'est en 1851 que commencent, avec une note de Buvignier (86) les divergences de vues et les discussions qui motivèrent la réunion de la Société géologique de France, à Metz. Buvignier prétend, et c'est aussi l'opinion de Hennocque, que les grès d'Hettange sont identiques à ceux de Luxembourg, d'Arlon, de la Meuse et des Ardennes, et qu'on doit les placer au-dessus du *calcaire à gryphées arquées* et au-dessous des *marnes à Bélemnites*. Le grès d'Hettange, d'après cet auteur, serait donc d'âge sinémurien.

Terquem (482) prétend que ces grès appartiennent au contraire à l'Infralias. On y trouve, dit-il, l'*Ammonites Moreanus* D'Orbigny ; et la Gryphée arquée n'est pas un fossile pouvant servir de base au classement des grès. Du reste, les gryphés sont en alluvion sur les grès qui ont été soulevés avant le dépôt des calcaires à gryphées.

Buvignier (87-88) répond à cela, en disant que les grès n'ont pas été soulevés, et que les gryphées sont bien en place ; pour se justifier, il donne une coupe d'Hettange et de Boust, et s'appuie sur les récents travaux de Dumont.

En 1852 (318) Levallois rapporte le grès d'Hettange au niveau du « calcaire ferrugineux » de Sauvage et Buvignier dans les Ardennes. Or, le « calcaire ferrugineux » appartient au Charmouthien. Levallois place donc le grès d'Hettange trop haut dans la série des étages.

Les opinions étaient donc très partagées, et, à cela, rien d'étonnant, car le grès d'Hettange, à Hettange, forme un massif important et séparé des autres massifs gréseux par des distances assez considérables pour permettre à un changement de faciès de se produire, ou tout au moins à un changement lithologique, si bien que la pétrographie seule ne permet plus de synchroniser les dépôts ; d'autre part, comme les fossiles ne sont pas très fréquents dans les grès, à Hettange ainsi que dans les contrées voisines, la paléontologie ne permettait pas, en 1852, de trancher la question. Une autre difficulté s'ajoutait ; c'est le peu d'épaisseur du calcaire à gryphées arquées qui n'a que quelques mètres aux environs d'Hettange, tandis que les géologues français étaient accoutumés à le voir atteindre 20 mètres et plus, de puissance dans les autres régions, en Lorraine par exemple. Enfin, le manque de connaissance

exacte de la *Gryphaea arcuata* et sa confusion avec la *Gryphaea obliqua* et la *Gryphaea cymbium* ont amené les plus fâcheuses erreurs.

La question était donc de savoir l'âge du grès d'Hettange. Cette question devait être résolue par la Société géologique de France.

Le compte-rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Metz en 1852, contient, outre les comptes-rendus des excursions de la Société, un certain nombre de notes qui ont contribué à élucider la question du grès d'Hettange.

Poncelet (517) établit la série liasique aux environs d'Arlon, disant qu'Arlon est bâti sur un mamelon formé de grès de Toernich reposant sur des marnes bleues à Gryphées arquées. La conclusion que l'on peut tirer de cette note, c'est que le grès de Toernich ou d'Arlon n'est pas synchronique du grès d'Hettange, mais lui est supérieur.

Terquem donnant un résumé de la question, dresse un tableau synoptique et comparatif des divisions établies dans le Lias dans diverses provinces : 1° dans le département de la Moselle; 2° dans le Wurtemberg suivant Quenstedt; 3° dans le département de la Meurthe suivant Levallois; 4° Divisions du grès suivant Levallois; 5° dans la province de Luxembourg suivant Dumont; 6° dans le département des Ardennes suivant Sauvage et Buvignier. Ce tableau comparatif est d'une très grande importance; il est établi avec une précision permettant de synchroniser des dépôts sur lesquels les auteurs avaient jusqu'alors émis des avis différents. Il pose nettement la question, et l'auteur n'a plus qu'à tirer les conclusions qui en découlent, conclusions qui ont été ratifiées par la Société géologique de France, et qui, malgré les attaques de bon nombre d'auteurs, n'ont pu être contredites d'une façon certaine jusqu'à l'époque actuelle.

Je crois utile de reproduire intégralement les conclusions de Terquem :

« 1° Il y a identité parfaite et connexion absolue entre le grès d'Hettange et le grès de Luxembourg.

« 2° Le calcaire et les marnes gréseuses ou bitumineuses qui se trouvent sous le grès, le séparent du Keuper sous-jacent, ne renferment pas de gryphées arquées, et ne sauraient représenter cette assise.

« 3° Le grès de Luxembourg est placé sous le calcaire à gryphées et est bien infraliasique.

« 4° Au-dessus du calcaire à gryphées arquées, se présente un grès qui est identique avec le calcaire sableux des Ardennes (Buvignier) sans Bélemnites ni Gryphées aucunes.

« 5° A celui-ci succède un grès qui est le représentant du grès ferrugineux des Ardennes et de la Meuse (Buvignier), du calcaire ocreux (Levallois) du calcaire à Bélemnites (D'Omalus), avec *Belemnites*, *Gryphaea cymbium* et *Ammonites planicosta*.

« 6° Enfin, un grès qui représente le grès médioliasique (Levallois), le macigno (Dumont), avec abondance de *Plicatula spinosa*.

« 7° Les faunes de ces grès sont spéciales pour chacune des assises qu'elles représentent, et ne se confondent nullement entre elles. »

Il est bien entendu, que les paragraphes 2 et 3 de ces conclusions sont compréhensibles si l'on admet, comme Terquem, que le Rhétien doit rentrer dans le Keuper. Si, au contraire, on admet que le Lias débute avec le Rhétien, il faut supprimer dans le paragraphe 3 le mot « infraliasique ».

Une note de Buvignier (88) publiée à la Société géologique de France en 1852 semble contredire les conclusions de Terquem, mais de la lecture de cette note, il se dégage, pour quelqu'un qui connaît le Lias de la Belgique, que Buvignier a sans doute confondu les divers grès et calcaires sableux de la France et de la Belgique sur la bordure de l'Ardenne.

Dans le compte rendu de l'excursion du 8 septembre à Hettange, (251) Hébert conclut à la superposition du calcaire à Gryphées sur les grès hettangiens. Il signale à Hettange dans les calcaires à Gryphées, l'*Ammonites bisulcatus*. Ces calcaires sont recouverts par les marnes à *Belemnites clavatus*, et les différences de niveau s'expliquent par des failles. Enfin, il montre (page 607) que le grès de Luxembourg et celui d'Hettange sont tout à fait identiques, aussi bien sous le rapport des fossiles que sous le rapport des caractères minéralogiques, et tous deux sont recouverts par le calcaire à Gryphées arquées. Ils se lient d'ailleurs intimement à ce calcaire et en contiennent déjà certains fossiles comme la *Lima gigantea* SOWERBY. Hébert pense que l'on peut placer la limite du grès de Luxembourg et du calcaire à gryphées à ce lit de galets de calcaire bleuâtre en plaquettes, qui porte de nombreuses Gryphées à côté de perforations dues à des coquilles perforantes. La présence de ce banc prouverait, d'après cet auteur, qu'il y a eu au début du calcaire à gryphées, des mouvements violents, et un changement de conditions de vie pour les animaux qui habitaient les mers, d'où un changement de faune; dépôt et faune littorale pour le grès d'Hettange, et, au contraire, dépôt et faune de mer profonde avec Céphalopodes pour le calcaire à gryphées. La série ainsi comprise serait identique d'après Hébert, à celle du Morvan.

L'âge du grès d'Hettange semble donc avoir été bien établi au cours de la réunion de la Société géologique de France; mais si les auteurs français acceptent cette décision, les géologues belges ne s'arrêtent pas là, et reportent la discussion sur un autre terrain, c'est-à-dire sur le Lias de la province de Luxembourg. Ainsi : Chapuis et Dewalque (108) dans leur ouvrage couronné par l'Académie de Belgique, assimilent les « calcaires sableux » au « grès de Luxembourg » tout en disant que le grès de Luxembourg n'est probablement pas l'équivalent de tout le calcaire sableux.

Dans cette nouvelle discussion, on retrouve les mêmes causes de malentendus que dans les discussions précédentes; absence de coupe bien observée, et emploi de noms vagues ou trop locaux, comme les dénominations de « calcaire sableux »... « grès de Luxembourg » etc... qui n'indiquent en rien à quel horizon ou étage on rattache ces formations.

En 1854, D'Omalius d'Halloy lit à la Société géologique de France un ouvrage de M. Dewalque (138) sur la constitution du Lias dans la province de Luxembourg. Cet

ouvrage renferme la phrase suivante : « quelques savants sont venus étudier les grès de notre pays, mais on n'a pas reconnu, faute de temps sans doute, leur véritable relation, et le Bulletin de la Société géologique de France renferme à ce sujet des opinions que nous ne pouvons laisser accepter par la science ». Ce à quoi Hébert répondra que : « La Société géologique, dans sa réunion à Metz avait pour but de résoudre la question : Les grès d'Hettange et de Luxembourg sont-ils au-dessus ou au-dessous du calcaire à Gryphées ? La Société a répondu que le calcaire à Gryphées arquées est au-dessus du grès, et elle en a fourni des preuves irrécusables. Le temps n'a pas manqué, et les preuves ont été abondantes.

Dans ce mémoire Dewalque admet huit étages dans le Lias, ce sont :

8. Schistes et marne de Grancour.
7. Macigno d'Aubange.
6. Schiste d'Etthe.
5. Grès de Virton.
4. Calcaire argileux de Strassen.
3. Grès de Luxembourg.
2. Marne de Jamoigne.
1. Sables et grès de Mortinsart.

La description des étages du Lias inférieur, c'est-à-dire des assises 1, 2, 3 et 4, est bien précise, mais on ne voit pas bien où, à part quelques points de détail, l'auteur est en désaccord avec la réunion de la Société géologique de France à Metz ; c'est justement ce que fait remarquer Hébert (254) après la lecture de cette note. D'Omalius d'Halloy (394) lui aussi, constate que Dewalque est d'accord avec Hébert, mais il ajoute que la note de M. Dewalque jette un jour nouveau sur la question ; il s'étend longuement sur les causes de divergences, et sur les rapports qui existent entre le Lias du Luxembourg, de la Meurthe, de la Belgique et des environs de Mézières, rapports que l'on est arrivé finalement à saisir, et il constate que la discussion qui occupe la Société depuis longtemps, n'a plus pour but que de faire osciller le classement de quelques dépôts locaux dans des limites restreintes.

Mais Levallois (320) dans la même séance présente quelques observations ; il relève de la note de M. Dewalque ce point : que le calcaire à gryphées arquées est, aux environs de Luxembourg, dédoublé en deux couches, l'une au-dessous du grès d'Hettange, l'autre au-dessus ; et il trouve que cette solution n'est nullement choquante pour le classement des grès d'Hettange dans la série liasique, le caractère géognostique seul de la gryphée arquée, diminuerait d'importance.

A partir de cette époque, les travaux qui paraissent sur l'Hettangien de la Belgique, sont surtout des travaux de paléontologie, parmi lesquels il faut citer ceux de Chapuis (107) et de Terquem (292) ; cependant quelques ouvrages viennent encore apporter des connaissances nouvelles en Stratigraphie.

En 1855, Jacquot (285) donne une coupe prise sur la route d'Arlon à Liège, entre Bellevue et l'Ardenne; cette coupe montre la succession suivante :

- a) Calcaire à Gryphées arquées, bleuâtre, en couches de 0 m. 30 à 0 m. 40 de puissance : 4 à 5 mètres.
- b) Grès de Luxembourg : 40 à 50 mètres.
- c) Marnes brunes avec concrétions calcaires. *Ostrea arcuata*. *Lima gigantea*.
- d) Marnes rouges sur une épaisseur de 4 à 5 mètres.
- e) Grès infraliasique.

Cette note est importante, par ce fait qu'elle signale pour la première fois en Belgique, les *Marnes rouges de Levallois* dont on a parlé dans l'étage Rhétien. Dans la coupe donnée par l'auteur, on doit reporter au Sinémurien l'assise a) et une partie de l'assise b) : les assises b) *pars* et c) doivent être rapportées à l'Hettangien, d) et e) forment le Rhétien. L'auteur veut voir dans le grès d'Hettange l'équivalent (faciès gréseux) du calcaire à gryphées ; mais il se base pour l'établir, sur un fait peu sûr, la présence de la *Gryphaea arcuata* en bas et en haut du grès d'Hettange. Or, on commence à rencontrer la *Gryphaea arcuata* à la fin de l'Hettangien : de plus, Jacquot semble faire abstraction de l'Hettangien calcaire en Lorraine, et même dans toutes les régions, puisque, pour lui, tout ce qui est au-dessus des argiles rouges est du calcaire à gryphées.

En 1857, Dewalque (140) publie un travail sur le Lias de la province de Luxembourg.

En 1862, Terquem et Piette (510) publient sur le Lias, une note qui ne donne pas grand chose de nouveau sur l'Hettangien de la Belgique. Mais, en 1868 (511), les mêmes auteurs publient dans les Mémoires de la Société Géologique de France, un travail surtout paléontologique, mais dont le résumé stratigraphique contient pour le Lias inférieur de la Belgique, des passages d'une grande précision et d'une grande importance. Je crois utile d'exposer ici ces passages en les résumant :

L'Infralias de quelques Géologues renferme les deux zones suivantes :

Au sommet, la zone à *Ammonites angulatus*.

A la base, la zone à *Ammonites planorbis*.

remarquables toutes deux par l'absence de la *Gryphaea arcuata*.

Dans le golfe de Luxembourg, l'époque de l'*Ammonites planorbis* est représentée par des argiles rouges recouvertes de marnes noires plastiques ou feuilletées, qui alternent avec des calcaires noirâtres fétides au choc et contenant des fossiles assez nombreux.

Quand apparurent les *Ammonites angulatus*, les flots charrièrent du sable sur les rivages occidentaux du golfe, tandis qu'ils continuèrent à envaser ses rives orientales. Le sable gagna peu à peu du terrain sur les fonds de boue, et, quand vint l'éclosion des *Ammonites bisulcatus*, il avait envahi le golfe tout entier. De là résulta, du côté de Mondorf et de Luxembourg, une puissante formation gréseuse qui correspond à toute l'époque des *Ammonites angulatus*, et du côté de Metzert, de Fouches et d'Habay, des marnes et des calcaires, puis des grès remplis de fossiles, représentant la même époque sous deux formes



Cliché Joly

VALLÉE DE LA MOSELLE

Vue prise de la côte d'Autreville vers Pompey (les fumées) et Frouard.

diverses et à deux âges différents, Le sable cessa de se déposer dans l'Ouest, et fut remplacé par des sédiments marneux vers le milieu de l'époque des *Ammonites bisulcatus*.

Le Lias inférieur est formé, dans la vallée de la Semois, par deux massifs de grès, le premier repose sur le Rhétien entre Habay et Les Bulles, puis à l'Ouest des Bulles, sur les roches paléozoïques. C'est la zone à *Ammonites planorbis*, elle n'est gréseuse qu'à l'Ouest des Bulles, car, près de Metzert, la marne rouge commence à perdre sa couleur, et passe entièrement au grès entre Habay et Les Bulles, de même, la marne à *Ammonites planorbis*, au moins dans sa partie inférieure, subit le même sort.

La zone à *Ammonites angulatus* s'ensable à son tour à l'Est de Florenville et devient aux deux tiers sableuse dans l'Ardenne française.

Cependant l'Hettangien n'atteint guère que 12 mètres de puissance dans la vallée de la Semois, et, depuis Les Bulles jusqu'à la frontière française, les couches à *Ammonites planorbis* ne sont représentées que par un conglomérat coquiller qui a rarement 1 mètre d'épaisseur.

Ainsi Terquem et Piette semblent établir le synchronisme des marnes rouges et de la zone à *Ammonites planorbis*, synchronisme partiel, puisque, dans le golfe de Luxembourg, ils admettent que les marnes noires qui surmontent les marnes rouges sont encore de la zone à *Ammonites planorbis*.

En 1881, M. Gosselet (216) ne sépare pas encore l'Hettangien du Sinémurien ; la zone à *Ammonites planorbis* n'existe pas sur le bord de l'Ardenne française, elle ne commence d'une manière un peu nette que dans le golfe de Luxembourg. Près d'Arlon, elle est à l'état de marne, et la partie supérieure à l'état de grès.

Plus tard, M. Thiriet (512) décrit l'Hettangien de Muno (Luxembourg belge) : « Tout « près de la frontière française, à Muno, la zone hettangienne apparaît avec un faciès « calcaire, et un faciès marneux correspondant aux deux zones hettangiennes. Le faciès « calcaire répond à l'Hettangien inférieur. Trois bancs de calcaire blanc disloqué, d'un mètre « environ d'épaisseur, retombent sur la falaise paléozoïque en s'inclinant vers la France. Le « banc de contact est représenté par des calcaires blancs contenant de nombreux galets de « quartzites rouges. Vers le Nord, et au delà du cimetière... on trouve la carrière des « Mornières dans laquelle j'ai observé des calcaires avec des *Gryphaea arcuata* et *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM. Les deux niveaux de l'Hettangien sont donc représentés « à Muno, mais ils sont considérablement réduits, si on les compare à ceux d'Angleterre. »

De Lapparent (513) dans son traité de Géologie, ne fait en somme que reproduire les conclusions de Dormal qui a étudié (151) assez en détail le Jurassique belge.

Du travail de Dormal, on peut tirer les conclusions suivantes :

La base de l'Hettangien dans les environs de Mortinsart est nettement marquée par un poudingue à ciment argilo-calcareux. Depuis la Lorraine jusqu'à l'horizon d'Attert, cette base est marquée par une couche d'argile rouge. Dans l'Ouest de la province de Luxembourg, la base de l'Hettangien est gréseuse et formée par le grès de Rossignol qui représente la zone

à *Psiloceras planorbe*. La marne de Jamoigne représente la zone à *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM. Dans l'Est de la province, la zone à *Schlotheimia angulata* devient de plus en plus sableuse ; ce sont les sables de la partie inférieure de l'ancien grès de Luxembourg, ils sont seuls hettangiens, le reste du grès étant sinémurien. Dormal propose pour ces sables le nom de *Sables de Metzert*. Au contraire, la zone à *Psiloceras planorbe* devient marneuse et porte le nom de *Marne d'Helmsingen*.

Ces nombreux travaux, peu précis et très contradictoires au début, exacts dans les derniers temps, ont fini par s'appuyer sur des bases certaines, et par donner aussi exactement que possible la constitution de l'Hettangien dans le golfe de Luxembourg et en Belgique, ainsi que les changements de faciès de cet étage, changements de faciès dus, comme il ressort des travaux de Terquem et Piette, à un mouvement continu de la mer dans cette région si particulière du golfe de Luxembourg.

J'ai omis, au cours de cet historique, les travaux ayant trait plus spécialement à la Lorraine et aux environs de Nancy. Ces travaux sont du reste peu nombreux et assez récents ; ce sont ceux de Benoist, Bleicher, Braconnier et de M. Nicklès.

Benoist (26) étudiant les « étages jurassiques inférieurs aux environs de Nancy » considère les *marnes rouges de Levallois* comme faisant partie du Lias inférieur dont il en fait la première zone. La deuxième est constituée par les *marnes et calcaires à A. angulatus* :

« Cette assise dont l'épaisseur est d'environ 5 mètres, est caractérisée par l'*A. angulatus* « et la rareté de l'*O arcuata* qui manque totalement aux environs de Château-Salins, où cette « zone est développée. A la carrière de la Marchande, les bancs calcaires qui alternent avec « une marne grise, sableuse, bleuâtre ou jaunâtre y sont pétris de fossiles microscopiques : « *Arca, Lima, Mytilus, Cardium, Myoconcha, Cerithium, Turbo, Pleurotomaria*. Les fossiles « dominants sont : *A. angulatus, torus, liasicus* et *Simpsoni, Spiriferina*, etc. Ces couches « sont séparées de la marne rouge par une assise de marne grise jaunissant à l'air et « renfermant dans sa partie moyenne un petit banc de calcaire lumachelle à *Ostrea*.

« Les bancs supérieurs sont caractérisés par la *Tereb. causioniana*, la *Rhynchon. variabilis* « et des *Cardinia*. Cette zone s'observe parfaitement aux carrières près de la Marchande, où « j'ai pu relever la coupe suivante de haut en bas.

- « 1. Marne rouge (fossés du bois).
- « 2. Marne bleue avec bancs calcaires lumachelles à *Ostrea* (chemin d'explo-
« tation).
- « 3. Calcaire gris alternant avec des marnes gris-bleuâtre. *A. torus, angulatus*,
« *planorbis* (?) *Lyonsia. Spiriferina pinguis*, 3 m.
- « 4. Lits argileux à petits bancs calcaires à *A. angulatus, torus, liasicus, Simpsoni* ;
« *Cardinia, Turbo, Trochus*, etc..., 1 m. 50.
- « 5. Zone à *A. bisulcatus*.

« Ces couches sont recouvertes par la zone à *A. bisulcatus*, aux environs de Nancy, « à Moncel et à Haraucourt, etc... »

Braconnier (63) ne donne que 12 m. de puissance aux « calcaires du Lias », c'est-à-dire les calcaires à gryphées arquées dont la base rentre dans l'Hettangien. La composition générale des assises inférieures dans le département de Meurthe et Moselle est ainsi décrite par cet auteur : en partant de la base :

0 m. 40 marne grisâtre.

0 m. 65 bancs de calcaire gris-bleuâtre de 0 m. 25 d'épaisseur, séparés par un banc de marne grise ; on y trouve l'*Ammonites planorbis*, et au-dessus, la *Terebratula septemplicata*.

3 m. bancs de 0 m. 20 à 0 m. 25 d'épaisseur de calcaire gris-bleuâtre, séparés par des lits de 0 m. 08 de marne gris-jaunâtre ; on y trouve l'*Ammonites angulatus*.

Le reste de la succession se rapporte au calcaire à Gryphées arquées (Sinémurien).

Bleicher en 1884 (38), contrairement à l'opinion de Terquem et Piette, n'admet pas la zone à *Ammonites planorbis* dans le département de Meurthe-et-Moselle. Quant à la zone à *Ammonites angulatus*, il ne lui accorde guère que 0 m. 60 ; elle passe du reste sans aucune démarcation, à la zone de la Gryphée arquée de laquelle on ne peut guère la séparer. Bleicher a recueilli un certain nombre de fossiles de cette zone :

Ammonites angulatus SCHLOTHEIM, partout.

— *Moreanus* D'ORBIGNY, Bayon, Saint-Remimont.

— *pilonotus* (*plicatus*) QUENSTEDT ; la forme *laevis* ne se trouve pas.

Nautilus striatus D'ORBIGNY, Xeulley, Bayon.

Littorina minuta TERQUEM, Bayon, Art-s-Meurthe.

Ostrea irregularis v. MUNSTER, Bayon.

Lima hettangiensis TERQUEM, Bayon, Art-s-Meurthe.

dentata TERQUEM, Bayon.

— *compressa* TERQUEM, Bayon.

— *Fischeri* TERQUEM, Bayon.

— *succincta* SCHLOTHEIM, partout.

Pholadomya glabra AGASSIZ, Bayon.

Pleuromya striatula AGASSIZ, Bayon.

Astarte thalassima QUENSTEDT, Bayon.

Cardinia concinna D'ORBIGNY, Bayon.

Pecten jamoignensis TERQUEM et PIETTE, Bayon.

— *punctatissimus* TERQUEM et PIETTE, Bayon.

Mytilus tenuissimus TERQUEM et PIETTE, Bayon.

Rhynchonella plicatissima QUENSTEDT, partout.

— *Defneri* OPPEL, Xeulley.

Montlivaultia denticulata E. DE FROMENTEL, partout.

Stylastrea sinemuriensis D'ORBIGNY, Bayon.

M. Nicklès en 1898 (373) donne la composition sommaire de cet étage :

« L'Hettangien qui surmonte le Rhétien est facile à distinguer de ce dernier, en ce qu'il « est constitué dès la base par des calcaires marneux jaunes, gris au centre, et offrant une « faune très riche dans les premiers niveaux ; *Schlotheimia angulata* y domine, mais en « s'élevant dans la série des couches, on voit apparaître, peu à peu les espèces sinému- « riennes ; au point de vue lithologique, on assiste au même phénomène qu'au point de vue « paléontologique, on passe peu à peu par une transition graduelle de l'Hettangien au « Sinémurien. »

I. — BELGIQUE

Les deux zones de l'Hettangien se rencontrent d'une façon constante dans tout le Luxembourg belge, mais elles sont sujettes à des changements de faciès. Cependant la rareté des Céphalopodes et des espèces caractéristiques, ainsi que les variations fréquentes de la lithologie, ne permettent pas de tracer de limite certaine entre ces deux zones. Bien plus même, si l'on peut établir la limite entre le Rhétien et l'Hettangien (et encore, cette limite n'est-elle probablement que locale,) on ne peut guère tracer la limite supérieure de l'Hettangien, c'est-à-dire, d'une part la limite entre la *marne de Jamoigne* (Zone à *Schlotheimia angulata* Schlotheim) et la *marne de Warcq* (Sinémurien inférieur); d'autre part, la limite entre les sables de Metzert (Hettangien supérieur) et le *calcaire sableux de Florenville* (Sinémurien inférieur). Il est vrai que Dormal (151) parle d'un banc très cohérent, presque entièrement formé de polypiers simples, séparant, aux environs de Florenville, l'Hettangien du Sinémurien, mais cette limite n'est que locale. De même, dans le faciès sableux, le mince lit de grès ferrugineux signalé au contact de la zone à *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM, et de la zone à *Arietites bisulcatus* par Terquem et Piette (510) ainsi que la surface couverte d'huîtres et percée de saxicaves sur laquelle il repose, ne s'observe pas dans le Luxembourg belge.

Lorsque l'on suit les affleurements de l'Hettangien belge de Muno à la frontière du Luxembourg, on voit d'abord la zone à *Psiloceras planorbe* gréseuse à Muno, devenir marneuse vers Habay, et se continuer ainsi jusque dans le Luxembourg.

La zone à *Schlotheimia angulata* marneuse d'abord (marne de Jamoigne) à Muno, Florenville, Jamoigne, Habay, devient sableuse à partir de Lottert et augmente de puissance jusqu'à la frontière luxembourgeoise. Ce sont les *sables de Metzert* de Dormal.

On peut résumer ces faciès de la façon suivante :

		Muno, Habay	Lottert, Bennert.
SINÉMURIEN INFÉRIEUR		Marne de Warcq	Sable et calcaire sableux de Florenville.
HETTANGIEN	Zone à <i>Sch. angulata</i>	Marne de Jamoigne	Sables de Metzert.
	Zone à <i>Ps. planorbe</i>	Marne et grès calcaire	Marnes noires et calcaires d'Helmsingen.
RHÉTIEN		Grès de Mortinsart	Marnes rouges et grès de Mortinsart.

Etudions maintenant par deux coupes, l'une dans la région Ouest, l'autre dans la région Est, la composition de l'Hettangien et ses rapports avec le Rhétien.

I. — RÉGION OUEST.

Une bonne coupe a déjà été observée, par Terquem et Piette, puis Dormal près de Muno, à Watrinsart, dans le chemin qui conduit à la ferme de Parensart. Pour cette coupe je renvoie à ces auteurs, et surtout à Dormal. Néanmoins, à Muno et dans les environs, l'Hettangien n'est pas bien net, et l'on ne saisit pas bien la constitution de la zone à *Psiloceras planorbe*. Cette zone s'observe mieux à Villers-sur-Semois, près de la route qui conduit de ce village à Rulles, à l'entrée du petit bois qui se trouve au sommet de la colline. Dans le chapitre stratigraphie du Rhétien, j'ai déjà exposé cette coupe page 110); Au-dessus du poudingue (n° 6 de la coupe) on observe un grès calcaire (n° 7) à faune rhétienne, puis, au-dessus viennent les marnes hettangiennes.

La tranchée du chemin de fer de Marbehan à Virton, près de la halte de Villers-sur-Semois, a donné la coupe suivante :

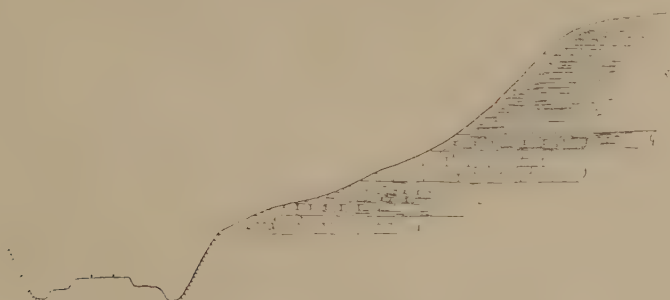


FIG. 9. — Coupe de l'Hettangien dans la tranchée de Villers-sur-Semois.

L'assise 1 est un grès gris blanc, le même que celui qui porte le n° 7 dans la coupe du Rhétien à Villers-sur-Semois. Ce grès est en partie caché par le revêtement de la tranchée.

L'assise 2 est constituée par des marnes gris bleu, avec de rares fossiles : dans ces marnes sont intercalés des blocs de calcaire marneux dur, à cassure très irrégulière, et de couleur gris foncé, l'épaisseur de cette assise est de 2 mètres.

L'assise 3 est formée de marnes et plutôt de calcaires marneux avec lits de marne intercalés, les marnes, elles mêmes, sont très calcarifères et dures, les calcaires ont la même teinte que les précédents, mais ils ont une cassure plus régulière, quelques blocs de cette roche se débitent même en plaquettes minces et planes comme des schistes ardoisiers. Ces plaquettes sont gréseuses. Cette assise de marnes et calcaires renferme d'assez nombreux fossiles : *Psiloceras Johnstoni* SOWERBY, *Ostrea irregularis* v. MUNSTER, *Cardinia lamellosa* GOLDFUSS. Epaisseur 2 mètres.

L'assise 4 est formée de calcaires noyés dans des marnes grises. Ces calcaires sont jaunes à l'extérieur et gris bleu à l'intérieur. Cette assise est déjà atteinte par l'altération. Elle a 1 mètre d'épaisseur.

L'assise 5 est formée de marnes grises altérées. Epaisseur 2 à 3 mètres.

Dans les marnières du bois de Villers-sur-Semois, on trouve la même succession, mais moins nette, et au-dessus, dans l'assise 5, on rencontre des dalles de calcaires jaunes pétries de *Cardinia lamellosa*.

Le Sinémurien n'existant pas en cet endroit, on ne peut observer la limite supérieure de l'Hettangien.

A Florenville, dans la tranchée du chemin de fer à l'Est de la station de Florenville, on observe, à la base, à la station même, des marnes gris-bleu avec dalles de calcaire lumachelles pétries de *Cardines* et d'*Astartes*. Ces marnes ont 3 à 5 mètres d'épaisseur, et sont surmontées par des calcaires très durs, gris foncé, en bancs de 0 m. 20 à 0 m. 30 d'épaisseur au-dessus desquels est un banc peu épais de calcaire marneux avec nombreuses huîtres et polypiers simples. C'est probablement ce banc de polypiers simples que Dormal donne comme limite supérieure de l'Hettangien; en effet, au-dessus de ce banc, on commence à trouver *Gryphaea arcuata* LAMARCK, dans des marnes grises avec bancs de calcaire marneux.

II. — RÉGION EST.

Dans cette région, la meilleure coupe que l'on puisse donner, est celle de la route d'Arlon à Liège, entre les Quatre-Vents et Attert: cette coupe est celle donnée par Jacquot (285); elle montre la succession suivante :

- 1° Grès et cailloux agglomérés du Rhétien;
- 2° Marnes rouges sur une épaisseur de 4 à 5 mètres. Aucun fossile. Ces marnes sont très argileuses; elles ont une teinte rosée et présentent des granulations blanches, calcaires.
- 3° Marnes brunes, noires, feuilletées, avec quelques lits de calcaires marneux. Il y a des fossiles peu nombreux;
- 4° Sables calcaires, blanc-jaunâtres, à grain fin, un peu cohérents lorsqu'ils ne sont pas très altérés. Ces sables ont une puissance de 15 à 20 mètres, et forment des escarpements. Ils renferment fréquemment des lits de marne ferrugineuse de 2 à 3 millimètres d'épaisseur et de couleur brune. A d'autres endroits, on trouve des plaquettes de minerai de fer de 2 à 15 millimètres d'épaisseur qui ont provoqué une coloration rouille dans le sable environnant. Ces sables font partie de l'Hettangien, ils sont surmontés par des sables semblables mais devenant plus calcaires, et passant insensiblement à de véritables bancs de calcaires. Avec ces bancs, on entre dans le Sinémurien (calcaire sableux de Florenville). Ainsi, on ne peut pas tracer de limite entre l'Hettangien et le Sinémurien, la surface perforée reconnue par Terquem et Piette dans le Luxembourg ne semble pas exister en Belgique.

Il convient d'ajouter que, plus on avance vers la frontière luxembourgeoise, plus les sables deviennent cohérents et renferment des bancs de grès dur intercalés.

On trouve, à Metzert, dans les sables hettangiens (partie supérieure), un lit très riche en fossiles (Gastéropodes et Lamellibranches).

II. — LUXEMBOURG ET LORRAINE

Il n'y a rien à ajouter à ce qui a été dit par M. Van Werveke sur l'Hettangien du Grand-Duché de Luxembourg.

D'autre part, la formation d'Hettange a été suffisamment bien décrite par Terquem et Piette et par les divers auteurs qui l'ont étudiée depuis, pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. Je rappellerai seulement qu'à Hettange, les marnes rouges de Levallois existent ; elles sont surmontées par une assise de quelques mètres de marnes noires feuilletées représentant la zone à *Psiloceras planorbe*. Viennent ensuite les grès d'Hettange avec une faune très riche de la zone à *Schlotheimia angulata*. Les calcaires et marnes à Gryphées arquées surmontent le grès d'Hettange.

On peut rattacher à cette région, la région de Longwy. Le sondage de Longwy a traversé l'Hettangien au complet, avec une épaisseur de 78 mètres ; il n'a pas été possible de distinguer, sur les échantillons du sondage, la zone à *Psiloceras planorbe* de la zone à *Schlotheimia angulata*.

Voici du reste la coupe de cette partie du sondage :

Profondeurs	Nature des terrains	Epaisseurs
—	—	—
397 mètres	Calcaire gréseux gris-clair.....	8 mètres
405 —	Grès dur gris-rougeâtre.....	2 —
407 —	Grès dur gris-bleuâtre	13 —
420 —	Grès dur gris-brun	17 —
437 —	Argile gris-bleu	4 —
441 —	Grès calcaire grisâtre micacé	5 —
446 —	Grès blanc jaunâtre, micacé.....	2 —
448 —	Grès blanc grisâtre, micacé.....	7 —
455 —	Grès gris micacé.....	10 —
465 —	Grès schisteux gris foncé (carotte).....	4 —
465.90 —	Couche de lignite.....	0.65 —
469 —	Grès jaune ocreux	2 —
471 —	Grès gris.....	4 —

Cette coupe montre la grande épaisseur des grès hettangiens dans cette région. Les grès du mur de la couche de lignite sont argileux et renferment quelques empreintes végétales indéterminables.

III. — MEURTHE-ET-MOSELLE

En Meurthe-et-Moselle, la zone à *Schlotheimia angulata* existe seule ; elle est constituée à la base par des marnes grises de peu d'épaisseur et mélangées de bancs de calcaires marneux peu épais. Ces marnes reposent directement sur les marnes rouges de Levallois,

mais on ne les observe pas partout. Elles sont fossilifères, notamment à Abaucourt où l'on a recueilli :

Ostrea anomala TERQUEM.
Ostrea Pictetiana MORTILLET.
Pecten (Chlamys) aequalis QUENSTEDT.
Avicula acuticosta TERQUEM et PIETTE.

Rhynchonella Buchi ROEMER.
Rhynchonella plicatissima QUENSTEDT.
Waldheimia perforata PIETTE

Les marnes sont surmontées par des calcaires jaunes à la surface, gris à l'intérieur, en bancs très peu épais, de 0 m. 20 au maximum. Les fossiles qu'ils renferment sont assez nombreux.

Ces calcaires passent, à leur partie supérieure, aux calcaires à Gryphées dont il est souvent difficile de les séparer stratigraphiquement ; on ne peut souvent les distinguer que par les fossiles que l'on rencontre. Ces calcaires hettangiens facilement observables dans la carrière située près de la ferme du Ramond à Brin, n'atteignent guère que 2 à 3 mètres d'épaisseur.

La faune hettangienne est assez riche en Céphalopodes. Voici du reste la liste des principales espèces que l'on rencontre en Meurthe-et-Moselle.

Nautilus striatus SOWERBY.
Psiloceras anisophyllum WÄHNER.
Psiloceras Frigga. WÄHNER.
Psiloceras haploptychum WÄHNER.
Psiloceras loxoptychum WÄHNER.
Psiloceras Rahana WÄHNER.
Psiloceras subangulare OPPEL.
Arietites liasicus D'ORBIGNY.
Schlotheimia angulata var. *montana* WÄHNER.
Schlotheimia Charmassei D'ORBIGNY.
Schlotheimia donar WÄHNER.
Schlotheimia extranodosa WÄHNER.
Schlotheimia striatissima QUENSTEDT.
Pleurotomaria basilica CHAPUIS et DEWALQUE.
Pleurotomaria densa TERQUEM.
Pleurotomaria Hennocquii TERQUEM.
Pleurotomaria jamaignaca TERQUEM.

Psiloceras calliphylloides POMPECKJ.
Psiloceras circacostatum WÄHNER.
Turbo chillyensis TERQUEM et PIETTE.
Turbo costellatus TERQUEM.
Trochus Chapuisi TERQUEM et PIETTE.
Trochus intermedius CHAPUIS et DEWALQUE.
Littorina minuta TERQUEM et PIETTE.
Ostrea irregularis v. MUNSTER.
Ostrea Pictetiana MORTILLET.
Gryphaea Dumortieri JOLY.
Plicatula hettangiensis TERQUEM.
Lima Hausmanni DUNKER.
Pecten (Chlamys) punctatissimus QUENSTEDT.
Avicula Dunkeri TERQUEM.
Mytilus Simoni TERQUEM.
Cucullaea hettangiensis TERQUEM.
Cardinia amygdala AGASSIZ, etc...

Il faut s'éloigner bien au Sud, aller dans la Haute-Marne ; aux environs de Vitrey pour voir réapparaître la zone à *Psiloceras planorbe* SOWERBY. Cette zone signalée par M. Nicklès (380) n'a que 2 mètres environ d'épaisseur et est locale.

RÉSUMÉ DE L'HETTANGIEN

En résumé, l'Hettangien existe dans les Ardennes, le Nord de la Meuse, la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg, la Lorraine et la Meurthe-et-Moselle.

La zone à *Psiloceras planorbe* n'existe pas dans les Ardennes ni dans le Nord de la Meuse. On la rencontre en Belgique, et de là jusqu'Hettange. Elle n'existe pas dans le Sud de la Lorraine annexée, ni en Meurthe-et-Moselle. Il faut aller jusque Vitrey dans la Haute-Marne, au Sud, pour la retrouver. Partout où elle existe, cette zone est marneuse, sauf cependant aux environs de Muno en Belgique, où elle est un peu gréseuse.

La zone à *Schlotheimia angulata* existe partout, mais avec des faciès différents et des épaisseurs très variables.

Elle est marneuse à Charleville, gréseuse aux environs de Sedan, marneuse en Belgique jusqu'un peu à l'Est d'Habay, sableuse à Metzert, dans le Luxembourg et à Hettange, marneuse et marno-calcaire en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle.

Elle mesure une vingtaine de mètres d'épaisseur à Metzert en Belgique, 60 à Hettange, 2 à 3 en Meurthe-et-Moselle.

La faune est aussi très variable, suivant les régions et les faciès. Le gisement de Metzert, en particulier a fourni une faune toute spéciale et un certain nombre d'espèces nouvelles.

CHAPITRE III

LIAS INFÉRIEUR — SINÉMURIEN

Le Sinémurien est constitué dans les environs de Nancy par trois assises différentes : à la base, l'assise des calcaires à Gryphées ; au-dessus, l'assise des marnes à Hippopodium, et au sommet, l'assise du calcaire ocreux.

Les auteurs de la Carte géologique de la France, Dufrénoy et Elie de Beaumont (187) ont fait une remarquable description des calcaires à Gryphées qu'ils appellent *calcaire du Lias*, dans l'Est de la France, mais ils rangent dans les *marnes brunes*, tous les terrains qui séparent ce calcaire du Lias du grès à *Amaltheus spinatus*. Ils ont cependant observé la zone à *Lyloceras fimbriatum* du Charmouthien, mais ne lui ont attribué qu'une importance très réduite.

En 1857, Dewalque (140) étudiant le Lias de la province de Luxembourg, reconnaît que le *grès de Luxembourg* comprend les zones à *Ammonites Angulatus* et à *Ammonites Bucklandi* cette dernière passant, à sa partie supérieure, à la *Marne de Strassen* qui termine les dépôts sinémuriens. « L'étage de la Marne de Strassen se compose de marne gris-bleuâtre « alternant avec du calcaire argileux de même couleur. La marne est ordinairement argileuse, gris-bleuâtre et plastique..... Elle forme des couches épaisses, alternant avec « du calcaire gris-bleuâtre..... contenant 10 à 18 % d'argile ; ce calcaire forme des « bancs de quinze à quarante centimètres d'épaisseur ; sur les limites du dépôt, il devient « sableux comme la marne, et passe à un macigno ou à un calcaire sableux grisâtre ou « gris-jaunâtre, pointillé de grains noirs charbonneux ou de petites taches jaunâtres argileuses..... »

La marne de Strassen contient en abondance la Gryphée arquée et quelques autres fossiles dont voici les plus caractéristiques :

Belemnites acutus MILLER.

Ammonites bisulcatus BRUGUIÈRE.

— *Conybeari* SOWERBY.

Ammonites sinemuriensis D'ORBIGNY.

Ammonites Kridion HEHL.

Pleurotomaria rustica DESLONGCHAMPS.

Cardinia Listeri SOWERBY.

Lima gigantea SOWERBY.

Lima punctata SOWERBY.
Avicula Sinemuriensis D'ORBIGNY.
Pecten disciformis SCHUBLER.
 — *textorius* SCHLOTHEIM.

Ostrea arcuata LAMARCK sp.
Rhynchonella Buchii ? ROEMER.
Spirifer Walcottii SOWERBY.
Pentacrinus tuberculatus SCHLOTHEIM.

« Cet étage forme un dépôt peu puissant qui sépare le grès de Luxembourg du grès de Virton dans la partie orientale de la province, comme dans le Grand-Duché. Au nord d'Arlon, il n'a guère que 4 à 6 mètres d'épaisseur ; il en a 8 à 10 à l'Est ; dans le Grand-Duché, il paraît dépasser rarement cette dimension, sauf vers la frontière française où il atteint 24 mètres ; on lui en a même trouvé 50 dans le sondage de Cessingen. A l'Ouest d'Arlon, il s'amincit et disparaît, de sorte que la formation sableuse inférieure, plus développée et, ici, contemporaine de la marne, est recouverte immédiatement par la formation sableuse supérieure ou grès de Virton. »

Pour Benoist qui en 1868 (26) décrit la formation jurassique des environs de Nancy, le Calcaire à gryphées forme la troisième zone du Lias à *Ostrea arcuata*. Il est surmonté par la marne à *Belemnites acutus* formant la quatrième zone. Au-dessus commence le Lias à *Belemnites* et à *Ostrea cymbium* qui s'étend jusqu'au grès à *Amaltheus spinatus* inclusivement.

L'auteur reconnaît, dans cette division du Lias, une première zone, celle des Marnes à *Hippopodium*, une deuxième zone : calcaires à *Terebratula numismalis* ; une troisième zone est constituée par les marnes à *Davœi*. Les calcaires à *Terebratula numismalis* ne sont autre chose que notre calcaire ocreux actuel.

La même année, Jacquot, Terquem et Barré (290) reprenant et complétant les travaux antérieurs de Terquem et de Jacquot, reconnaissent dans le département de la Moselle, l'étage Sinémurien de D'Orbigny ; ils lui attribuent le calcaire à Gryphées arquées, et le grès d'Hettange, qui, pour ces auteurs, n'en est qu'une dépendance. Ils réunissent donc en un seul étage, à la manière de D'Orbigny, l'Hettangien et le Sinémurien, et attribuent à cet étage une épaisseur de 40 à 45 mètres.

Ils y distinguent avec Terquem et Piette et Piette, quatre zones fossilifères caractérisées suivant l'ordre ascendant par les fossiles suivants :

Ammonites planorbis.
Ammonites angulatus.
Ammonites bisulcatus.
Belemnites brevis.

L'*Ostrea arcuata* ne se rencontre que dans les deux supérieures.

Braconnier en 1883 appelle calcaire du Lias ou calcaire de Nomeny et de Xeuvilly le calcaire à Gryphées arquées qui comprend la zone à *Ammonites angulatus*, la zone à *Ammonites bisulcatus* et la zone à *Belemnites brevis*. Il fait rentrer les marnes à *Hippopodium ponderosum*, dans le Lias moyen (Charmouthien) et ne remarque pas le calcaire ocreux.

En 1887, M. Van Werveke reconnaît qu'à l'Ouest d'Arlon, le faciès sableux du grès de Luxembourg se continue jusque dans la zone à *Belemnites brevis*. Dans le Grand-Duché de Luxembourg, les marnes et calcaires supérieurs sont, à l'aspect, peu différents des marnes et calcaires inférieurs et ont, comme eux, la couleur noire ou gris-bleu. L'épaisseur des bancs calcaires varie entre 20 et 50 centimètres. Les calcaires fournissent, en de nombreux points, de la bonne chaux hydraulique. Les fossiles les plus fréquents sont :

Ammonites Bucklandi SOWERBY.

Nautilus.

* *Belemnites brevis* DE BLAINVILLE.

Gryphaea arcuata LAMARCK.

Avicula sinemuriensis D'ORBIGNY.

* *Pecten textorius* SCHLOTHEIM.

Pleuromya sp.

* *Waldheimia cor* LAMARCK sp.

* *Spiriferina Walcottii* SOWERBY.

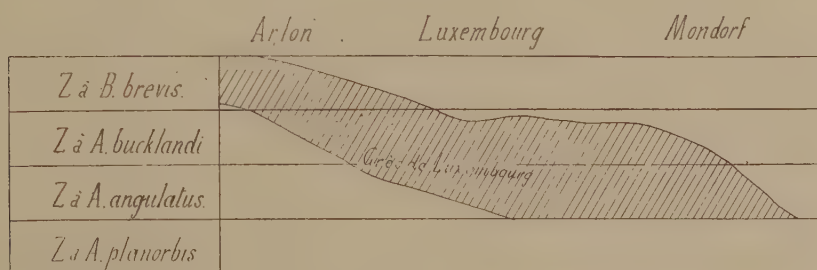
* *Spiriferina rostrata* SCHLOTHEIM.

* *Rhynchonella gryphitica* QUENSTEDT sp.

* *Pentacrinus tuberculatus* MILLER.

Les espèces précédées d'une astérisque se rencontrent plus spécialement dans les couches supérieures qui forment la zone à *Belemnites brevis* ou à *Pentacrinus tuberculatus*.

Van Werveke met très bien en évidence la répartition des faciès sableux ou grès de Luxembourg, dans un schéma que je crois utile de reproduire :



Il signale la présence de rognons phosphatés dans la zone à *Belemnites brevis* de Lorraine vers Delme.

Enfin M. Van Werveke fait rentrer dans le Lias moyen les marnes pauvres en fossiles (Fossilarme Thone) qui correspondent à la zone à *Hippopodium* des auteurs français. Dans ces marnes, l'auteur a recueilli une ammonite voisine de l'*Arietites geometricus*. Ces marnes sont surmontées d'un calcaire appelé calcaire ocreux avec *Gryphaea obliqua* et *Belemnites elongatus* MILLER. C'est le calcaire à *Belemnites* de Jacquot, on y trouve *Ammonites Davoei*, *Ammonites fimbriatus*, etc.

L'auteur ne reconnaît donc pas la zone à *Oxynoticeras oxynotum*.

En 1887, Schumacher, Steinmann et Van Werveke divisent le Lias inférieur en :

- a) Zone à *Psiloceras planorbe*.
- b) Zone à *Ammonites angulatus*.

c) Zone à *Ammonites Bucklandi*.d) Zone à *Belemnites brevis* ou à *Pentacrinus tuberculatus*.

Au-dessus de cette dernière zone, se trouvent les marnes pauvres en fossiles, représentant la zone à *Hippopodium* de Bleicher. C'est seulement au-dessus de ces marnes que les auteurs font commencer avec la zone à *A. (Dactylioceras) Davoei* SOWERBY, le Lias moyen.

En 1893, Bleicher (46) reconnaît dans ce qu'il considère encore comme la partie inférieure du Lias moyen, en dessous du calcaire ocreux, un horizon à *Aegoceras Dudresieri* D'ORBIGNY, sur 15 mètres de puissance, en dessous duquel est un horizon à *Waldheimia numismalis* LINK à forme comprimée. L'*Hippopodium* ne peut plus être considéré comme caractéristique.

Le même auteur avait signalé auparavant, en 1892, trois niveaux de *nodules phosphatés* dans le Lias de Lorraine, un dans la zone à *Ammonites bisulcatus*, un dans la zone à *Belemnites brevis*, enfin un dans la zone à *Coeloceras crassum* (toarcien).

Stuber (473) a donné une description très complète et très détaillée de la partie supérieure du Lias inférieur en Lorraine annexée. Il y met en évidence le calcaire ocreux, avec les marnes qui lui sont superposées, et qui renferment *Waldheimia numismalis*, *Ammonites Taylora* et *Phylloceras Loscombi*. Ces marnes sont recouvertes par le calcaire gris à *Ammonites Davoei*.

En 1894, M. Thiriet divise le Sinémurien ardennais en plusieurs zones : à la base, la zone à *Arietites bisulcatus*, représentée par des calcaires à chaux hydraulique, au-dessus vient le Sinémurien moyen à faciès calcareo-sableux dans lequel l'auteur distingue deux zones, la zone à *Arietites Bucklandi* à la base ; la zone à *Arietites stellaris* au sommet. Le Sinémurien supérieur est un faciès calcaire (calcaire à dalles) ; c'est la zone à *Arietites obtusus*, *Aegoceras planicosta* et *Oxynticeras oxynotum*.

On arrive, avec l'année 1895 aux travaux de Dormal sur les terrains triasiques et jurassiques de la Belgique :

Dans le compte-rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie aux environs d'Arlon, Dormal montra l'existence de la marne de Strassen ou marne à *Gryphaea arcuata* aux environs de Stockem. Cette marne est surmontée par le grès de Virton qui renferme *Arietites obtusus*.

Dans l'Ouest de la Belgique, vers Florenville, le Sinémurien est constitué à la base, par la marne de Warcq, au-dessus par une assise épaisse de calcaire sableux (*Calcaire sableux de Florenville*) ; puis vient une assise de calcaires oolithiques, puis, de nouveau des calcaires sableux (*calcaire sableux d'Orval*). Enfin, surmontant ce dernier, on reconnaît le grès de Virton.

En 1897, le même auteur publie une liste préliminaire des Ammonites du Jurassique belge ; il y divise le Sinémurien en trois parties :

1° Calcaire sableux de Florenville avec *Ammonites Bucklandi* SOWERBY *Ammonites bisulcatus* BRUGUIÈRE.

2° Marnes de Strassen et Calcaire sableux d'Orval avec *Arietites Conybeari*, *spiratissimus*, *falcaries*, etc.

3° Grès de Virton (*pars*) et marne sableuse de Hondelange (*pars*) avec *Arietites obtusus* SOWERBY, *Oxynticeras oxyntum* QUENSTEDT.,

Cette liste montre que Dormal considérait comme charmouthienne la dernière partie de cette dernière assise, qui renferme en effet *Deroceras armatum*.

Enfin, il convient de citer, en terminant cet historique, la description du Sinémurien des environs de Nancy faite par MM. Nicklès et Authelin dans le compte rendu de l'excursion de la Société belge de Géologie à Varangéville et Art-sur-Meurthe. Je crois utile de reproduire intégralement cette notice :

« Le Sinémurien est bien développé dans les carrières ouvertes à Art-sur-Meurthe pour « l'exploitation du calcaire à chaux hydraulique; ces calcaires marneux très durs, bleus au centre, gris à la surface par suite de l'oxydation des particules pyriteuses, renferme en abondance *Gryphaea arcuata* LAMARCK. On y recueille également *Lima Plagiostoma gigantea* SOWERBY et des *Arietites*...

« A la sortie d'Art-sur-Meurthe commence l'importante assise des marnes du Sinémurien supérieur. Au pied du Mon-Repentir une excavation, en partie comblée, laisse voir la place où, il y a quelques années, M. Bleicher a pu découvrir dans ces marnes, vers leur base, un premier niveau à *Pseudodiadema minutum*. Plus loin, à la sortie du village de Bosserville, on passe à côté d'un gisement bien connu autrefois pour les superbes exemplaires d'*Hippopodium Guibalianum* BAYLE qu'on y a recueillis: c'est la marnière de l'ancienne tuilerie; après avoir dépassé ces deux gisements, qui n'ont plus maintenant qu'un intérêt historique, on atteint le sommet de cette puissante série argilo-marneuse. C'est à la partie supérieure que l'on a le plus de chance de rencontrer des fossiles, en particulier *Aegoceras Dudressieri* que l'on a pris comme type de ces marnes appelées autrefois marnes à *Hippopodium*, et que, suivant la remarque justement faite par MM. Bleicher et Gaiffe, on doit maintenant appeler marnes à *A. Dudressieri*. Les fossiles de cette zone ne sont bien conservés que dans les nodules de la partie supérieure.

« C'est au-dessus de cette zone noduleuse que débute le calcaire ocreux, au sujet duquel M. Authelin, qui l'a étudié spécialement, me communique les détails suivants :

« Le calcaire ocreux a été rapporté, par M. Stuber, à la partie supérieure du Lias inférieur et considéré, d'après sa faune générale, comme l'équivalent des zones à *Oxynticeras oxyntum* et à *Caloceras raricostatum*. Depuis plusieurs années, il a été recueilli dans cette assise, un certain nombre d'espèces dont la présence était passée inaperçue. Ce sont : *Oxynticeras Oppeli* SCHLÖNBACK, *Oxynticeras numismale* QUENSTEDT, *Deroceras armatum* SOWERBY (plusieurs variétés), *Deroceras* sp. (cinq à six formes indéterminées). En ajoutant les espèces déjà connues, on est amené à reconnaître que le genre *Deroceras* joue ici un rôle beaucoup plus important qu'on ne l'avait cru jusqu'alors. Il est à remarquer également que les formes signalées appartiennent en grande partie à la zone à *Deroceras*

« *armatum* dont le calcaire ocreux a livré une faune assez complète. Le calcaire ocreux doit
« alors être considéré comme représentant, non seulement les deux zones à *Oxynoticeras*
« *oxynotum* et à *Caloceras raricostatum*, mais encore celle à *Deroceras armatum* telle qu'elle
« a été comprise jusqu'à présent.

« C'est à une centaine de mètres du village de Saulxures que des membres de la
« Société ont pu observer, aux environs d'un petit chantier d'extraction de calcaire ocreux
« pour l'empierrement, le calcaire ocreux et la zone à *A. Dudressieri*. »

Le Sinémurien du Nord-Est du bassin de Paris comprend quatre zones paléontologiques qui sont, du sommet à la base :

Zone à *Oxynoticeras oxynotum*.

Zone à *Asteroceras obtusum*.

Zone à *Belemnites brevis*.

Zone à *Arietites bisulcatus*.

Ces quatre zones peuvent se reconnaître dans toute l'étendue des affleurements sinémuriens des environs de Nancy à Charleville, mais les faciès qu'ils représentent sont différents.

En Meurthe-et-Moselle et en Lorraine, on reconnaît au point de vue pétrographique, trois divisions :

1. Le calcaire ocreux au sommet.
2. Les marnes à *Hippopodium* (Fossilarme Thone) au-dessous.
3. Le calcaire à Gryphées à la base.

A Hettange et dans le Luxembourg, on reconnaît quatre divisions :

1. La partie inférieure du grès de Virton (au sommet).
2. Les marnes de Strassen correspondant aux Fossilarme Thone.
3. Le grès d'Arlon.
4. Les calcaires et marnes à gryphées (à la base).

En Belgique, on voit se continuer un certain temps ces quatre divisions, mais bientôt elles se réduisent; au nord d'Arlon, on n'observe plus que :

1. Le grès de Virton.
2. La marne de Strassen.
3. Le grès d'Arlon ou calcaire sableux de Florenville.

Dans l'Ouest de la Belgique, la base de l'étage devient marneuse, et la marne de Strassen a disparu, on a :

1. Au sommet le grès de Virton.
2. Puis les calcaires sableux de Florenville et d'Orval.
3. A la base la marne de Warcq.

Enfin, dans les Ardennes françaises (Sedan, Charleville), on reconnaît encore trois divisions pétrographiques qui sont, du sommet à la base :

Les calcaires à dalles.

Les calcaires sableux.

Les marnes et calcaires marneux.

Je vais étudier successivement chacune de ces régions en commençant par les Ardennes françaises auxquelles je rattacherai le Sinémurien de l'Ouest de la Belgique.

I. — ARDENNES ET BELGIQUE (OUEST)

M. Thiriet qui a étudié spécialement le Sinémurien des environs de Charleville et de Sedan, a décrit cet étage avec assez de netteté et de précision pour qu'il me semble inutile d'y revenir. J'ai pu vérifier du reste, une bonne partie des observations de cet auteur, et n'aurai que quelques points de détail à ajouter.

SINÉMURIEN INFÉRIEUR.

M. Thiriet désigne ce niveau par le nom de l'Ammonite qu'on y rencontre le plus souvent, l'*Arietites latisulcatus*. Il est constitué par des calcaires marneux propres à fabriquer la chaux hydraulique, aussi l'auteur le désigne-t-il sous le nom de *Faciès marneux* (*Calcaire à chaux hydraulique*). Cet horizon paléontologique correspond à la zone à *Arietites bisulcatus* dont le nom est plus généralement connu que celui de l'*Arietites latisulcatus*.

Les carrières à chaux hydraulique de Saint-Menges (de Bellevue et de la côte Hattoy) renferment des bancs inférieurs à ceux des calcaires du Fond-du-Loup (Floing), de Montimont, du Boisenval (Charleville) et de Warcq. Les bancs de Saint-Menges sont très argileux, tandis que les bancs supérieurs des carrières de Floing, de Donchery (Montimont), de Charleville, de Warcq, sont plus calcaires et donnent une chaux moins hydraulique que les bancs inférieurs.

Auprès du village de Floing, M. Thiriet a pu faire les observations suivantes :

« Au nord du village de Floing se trouve un petit vallon qu'on nomme le Fond-du-Loup, dans lequel on exploite les calcaires à chaux hydraulique. Ce niveau, d'après la nature du calcaire et des bancs de marne intercalés, me paraît être celui du haut de la carrière de Warcq et du Boisenval, niveau intermédiaire entre le grès calcaire qui va commencer, et le véritable calcaire à chaux hydraulique qui finit : c'est l'horizon « des bancs gras » ou bancs à *Lima succincta* ? SCHLOTHEIM. Au fond du vallon nommé le Fond-du-Loup, coule le ruisseau venant d'Illy. Le coteau opposé, couronné de bois et appelé « côte « Hattoy », a 260 mètres d'élévation. Son sommet fait partie des « grès calcaires » du Sinémurien moyen, mais il est impossible d'en fixer le niveau exact. J'ai parcouru en vain le bois et la côte dans tous les sens pour arriver à un résultat positif.

« Les « grès calcaires » recouvrent les « calcaires marneux à chaux hydraulique » mis au jour par des carrières ouvertes sur le flanc Nord, du côté de Saint-Menges. Le niveau

« des couches exploitées est inférieur à celui des carrières du Fond-du-Loup. J'ai rencontré, « dans les carrières de la côte Hattoy, *Arietites latisulcatus* QUENSTEDT. (= *Arietites* « *Conybeari* SOWERBY), comme à Belle-Vue près du Champ-de-la-Grange, dans des bancs « qui sont situés à la partie inférieure d'une couche de marne qui sert de point de repère. « J'ai recueilli dans ces calcaires, outre *Arietites latisulcatus* QUENSTEDT, *Pleurotomaria* « sp. (énorme), *Cardinia hybrida* SOWERBY. *Rhynchonella* sp. et une très grande abon-
« dance de « *Gryphaea arcuata* LAMARCK.

« La base des calcaires à chaux hydraulique repose sur les grès sonores que j'ai trouvés « un peu plus bas dans les champs, près du ruisseau des « Clairs-Chênes ». C'est une « succession normale qui a déjà été observée à La Grandville et au Boisenval, près de la « gare de Charleville.

« Le banc de contact, qui repose en stratification discordante sur les quartzites et les « schistes primaires, est disloqué et se rencontre par lambeaux disséminés au milieu des « champs. »

J'ai pu observer un peu plus en détail la base du Sinémurien sur la route de Floing à Donchery; un peu après Saint-Albert, à l'endroit où la route monte dans la forêt. On voit à cet endroit, le Sinémurien reposer sur le primaire; le Rhétien et l'Hettangien n'existent pas.

Au dessus des schistes et quartzites du Précambrien (P) inclinés à 45°, reposent horizontalement, des calcaires siliceux de 0 m. 70 de puissance et disposés en bancs de 0 m. 30 environ. Ces calcaires (1) renferment des fossiles sinémuriens. *Cardinia Ostrea*, etc... Le premier banc est un conglomérat de base à grands éléments. Les cailloux sont des quartzites primaires pouvant atteindre jusqu'à 0 m. 30 de diamètre.

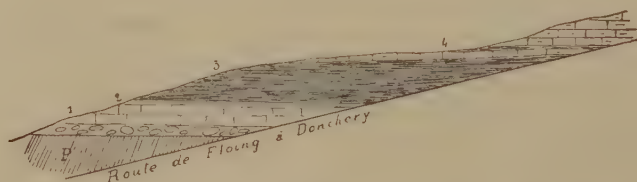


FIG. 10. — Coupe prise sur la route de Floing à Donchery, un peu après Saint-Albert, montrant la base du Sinémurien.

Au-dessus de ces calcaires siliceux coquilliers qui ont la teinte gris-bleu ou noire, on aperçoit, toujours dans la tranchée de la route, d'abord des plaquettes grises de calcaires marneux (2) sur 0 m. 15 d'épaisseur. (Ces plaquettes renferment quelques fossiles : *Pentacrinus*, etc...) ; puis, sur 3 mètres d'épaisseur, des marnes bleu-noires schistoïdes dures (3). Des calcaires marneux à chaux hydraulique surmontent ces marnes, ils renferment *Gryphaea arcuata* LAMARCK. Ces calcaires sont les « bancs gris » cités dans la succession précédente par M. Thiriet.

D'autre part, la zone inférieure du Sinémurien est typique dans la carrière du Boisenval près de Charleville où M. Thiriet a observé la succession suivante :

« Les schistes rouges du Mont Olympe, ou Gédinnien inférieur, servent de substratum
« à quelques mètres de *grès sonores*, pauvres en fossiles, que je rapporte à l'Hettangien, par
« comparaison. A Saint-Menges et à la Grandville, j'ai trouvé dans des grès semblables
« *Schlotheimia angulata* SCHLOT. : Les principales exploitations, qui appartiennent à
« M. Perrin, sont ouvertes vers le tunnel dans les couches sinémuriennes qui peuvent se
« grouper de la manière suivante :

« 1° Niveau inférieur. — Constitué par des calcaires hettangiens à *Schlotheimia angu-*
« *lata*. C'est à ce niveau que MM. Terquem et Piette rapportent les *Ophioderma* décrits et
« figurés dans leur Mémoire de 1860. Plus haut apparaissent les couches à *Pentacrinus tuber-*
« *cutatus* MILLER, dont un bel exemplaire figure dans les collections de la Sorbonne, puis
« *Gryphaea arcuata* LAMARCK et *Lima gigantea* SOWERBY. C'est la puissante zone à *Arietites*
« *Bucklandi* SOWERBY ; mais, comme le fait remarquer le professeur Ch. Mayer, rien n'est
« plus rare que de trouver l'*Arietites* caractéristique dans le niveau auquel il a donné son
« nom. Je ne l'ai rencontré ni à Pouru-aux-Bois, ni à Francheval, ni à Illy, ni à Saint-
« Menges. Dans la région ardennaise, je n'ai trouvé *Arietites Bucklandi* que dans les assises
« de grès, c'est-à-dire à la base du Sinémurien moyen.

« Dans ces mêmes « calcaires à chaux hydraulique » du Sinémurien inférieur, j'ai
« recueilli à Saint-Menges *Arietites latisulcatus* QUENSTEDT à un niveau inférieur à celui de
« l'*Arietites Bucklandi* SOWERBY ; dans notre région, il n'y a aucun doute à cet égard. Il eût
« été intéressant de trouver *Arietites latisulcatus* à Charleville ; cela aurait permis d'assigner
« aux exploitations de Saint-Menges un niveau précis. Suivant mes observations, elles
« correspondent à la base de celles du Boisenval, car j'ai trouvé aussi *Schlotheimia angulata*
« à Belle-Vue (Saint-Menges).

« 2° Niveau supérieur. — Constitué aussi par des calcaires noirâtres, mais moins
« argileux et donnant une mauvaise chaux hydraulique. Cet horizon typique ne comprend
« que quelques bancs seulement, et forme un beau contact avec les « grès calcaires infé-
« rieurs » dans lesquels se trouvent les grands *Arietites Bucklandi*. J'ai observé également ce
« contact à Montimont et à Floing, sur le chemin du Terme.

« Tous les bancs, et ils sont fort nombreux (plus de 80), plongent vers la Meuse et vont
« disparaître près de Saint-Julien, au delà de Mézières. Dans les assises de calcaire à chaux
« hydraulique, on observe de temps à autre quelques Céphalopodes, des Nautilus princi-
« palement ; mais jusqu'à présent, j'y ai cherché en vain *Arietites latisulcatus*. J'ai recueilli,
« tout à fait à la base, près des grès hettangiens, *Schlotheimia angulata*. A cause du relief de
« la formation paléozoïque et des failles, le Sinémurien disparaît brusquement et se retrouve
« à quelques centaines de mètres plus loin, au Moulin Godard, où l'on peut trouver un
« nouveau contact du Lias avec le Gédinnien.

M. Thiriet a pu recueillir à Belval-Sury les fossiles suivants :

Betemnites Brevis DE BLAINVILLE.

Zeilleria numismalis LAMARCK.

— *perforata* PIETTE.

Spiriferina Walcottii SOWERBY.

Rhynchonella sp.

Gryphaea cymbium var *obliquata* BUVIGNIER.

Pinna Hartmanni v. ZIETEN.

Pentacrinus scalaris GOLDFUSS.

SINÉMURIEN MOYEN.

Le Sinémurien moyen est constitué par des grès calcaires jaunes et bleus servant à la fabrication des pavés; il comprend deux zones.

La première, zone à *Arietites Bucklandi* est bien développée à Romery, Iges, Floing, etc... elle est formée de grès calcaires pouvant atteindre 30 mètres d'épaisseur. C'est au sommet de cette zone, que, d'après M. Thiriet (page 53) se trouve un horizon à *Arnioceras geometricum* formé d'un grès de même nature mais n'atteignant que quelques mètres d'épaisseur.

La seconde zone, est la zone à *Asteroceras stellare*, elle est formée par des grès sableux visibles au bastion de Nassau (Sedan).

SINÉMURIEN SUPÉRIEUR.

M. Thiriet décrit ainsi cette partie de l'étage :

« Le Sinémurien supérieur débute à Sedan par le banc à *Deroceras Birchi* SOWERBY, « puis environ 4 mètres plus haut apparaît l'*Arietites obtusus* SOWERBY qui termine cette « zone. Un changement de sédimentation s'est produit dès la base du Sinémurien supérieur : Le sable interposé entre les bancs devient argileux, marneux et micacé; il est « tantôt de couleur grise, tantôt de couleur jaune ou presque rouge; les grès sont remplacées « par la série « des calcaires bleus » du Moulin-à-Vent (Sedan, de Briancourt (près « Vrigne-aux-Bois), de Vivier-au-Court, de Saint-Laurent, (près de Mézières), de Laval-Morency, etc...

« Le niveau à *Aegoceras planicosta* SOWERBY n'atteint guère que trois mètres à peine. « La zone à *Aegoceras raricostatum* v. ZIETEN soit s'y trouver également, mais je n'ai pu « rencontrer cette espèce en place aux environs de Sedan; je l'ai trouvée à Messincourt « avec *Aegoceras sagittarium* BLAKE qui appartient à la même zone. J'ai vu également dans « les calcaires bleus de cette localité, des traces de *Glyphaea Terquemi*? OPPEL comme au « Moulin-à-Vent. Ce crustacé apparaît déjà dans le gros banc à *Deroceras Birchi* SOWERBY, « et s'observe dans les bancs supérieurs. J'ai pu recueillir un certain nombre d'individus de « cette espèce au Moulin-à-Vent (Sedan).

M. Thiriet donne page 73 une coupe du Sinémurien entre Mohon et Saint-Laurent qui met en évidence cette succession. Je crois utile de reproduire cette coupe.

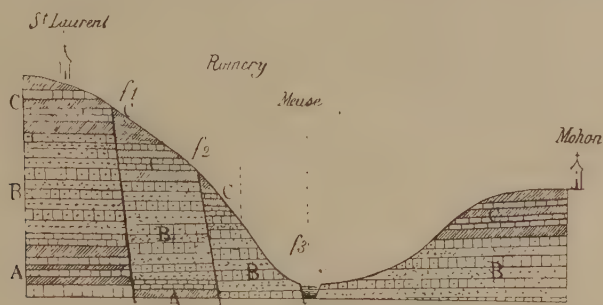


FIG. 11. — Coupe sinémurienne de Saint-Laurent à Mohon, d'après M. Thiriet.

AA. Calcaire bleu à chaux hydraulique de Charleville et du Theux à *Arietites latisulcatus*.
 BB. Grès à pavés de Romery à *Arietites Bucklandi*.
 CC. Calcaire bleu à dalles de Saint-Laurent du niveau à *Arietites obtusus*.
 f 1, f 2, f 3, failles qui ont surbaissé les calcaires de Saint-Laurent d'au moins 70 mètres.

Au point de vue pétrographique les grès sinémuriens des environs de Sedan et de Charleville (grès de Montimont), sont des roches à ciment calcaire. On y reconnaît au microscope des grains de quartz en grande quantité, quelques grains de quartzite et de rares grains de minéraux accessoires comme la Tourmaline. Ces grains ne sont jamais soudés entre eux autrement que par le ciment calcaire. On y remarque de plus très souvent, des corps plus sombres, calcaires, qui sont des différenciations du ciment primitif, présentant les plus grandes ressemblances avec les corps signalés dans certains grès par M. Cayeux sous le nom de pseudoolithes (1).

Belgique.

En Belgique, dans les environs de Florenville, on observe à la base du Sinémurien, et reposant directement sur les marnes de l'Hettangien (marne de Jamoigne), les marnes et calcaires marneux à gryphées arquées qui constituent la zone à *Arietites bisulcatus*; c'est la marne de Warcq de Dormal et de Dewalque.

J'ai pu étudier en détail la partie inférieure de cette zone dans la première tranchée du chemin de fer de Florenville à Virton, à l'Est de la station de Florenville.

Au-dessus du banc terminal de l'Hettangien (1), dont la surface est couverte de nombreux polypiers isolés et d'huîtres, et dont j'ai déjà parlé page 130, on rencontre des marnes gris-bleu (2) renfermant un certain nombre de fossiles parmi lesquels *Gryphaea arcuata*. Ces marnes ont 3 m. 50 environ d'épaisseur; elles sont couronnées par un banc (3)

(1) L. CAYEUX. — De l'existence de nombreux Radiolaires dans le Tithonique supérieur de l'Ardèche, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*. T. CXXII, p. 342, 1896.

de 0 m. 50 environ de calcaire marneux gris-bleu se délitant en plaquettes. Puis au-dessus on rencontre de nouveau des marnes fossilifères (4) avec *Gryphaea arcuata* et des *Cardinies* de grande taille. Ce second niveau de marnes est encore couronné par un banc de calcaire marneux dur (5) à la surface duquel se voient, formant un réseau très irrégulier, des sortes de pistes d'animaux en relief. Ce banc a 0 m. 20 d'épaisseur environ.

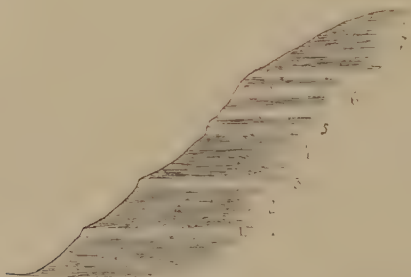


FIG. 12. — Coupe des terrains dans la première tranchée du chemin de fer de Florenville à Virton à l'Est de la station de Florenville.

Au-dessus de ce dernier banc, reposent des marnes plus calcaires (6), alternant avec des bancs plus nombreux de calcaires marneux. On y rencontre toujours *Gryphaea arcuata*. La dernière assise visible au sommet de la tranchée est constituée par des marnes grises altérées, avec *Gryphaea arcuata* (7).

La marne de Warcq passe insensiblement à la partie supérieure, par ensablement des couches, à des alternances de calcaires sableux et de sables.

Ces calcaires sableux sont surmontés par des calcaires oolithiques à la surface supérieure desquels Dormal a signalé des trous de lithophages. Il y a donc là une *surface taraudée*.

Ces calcaires oolithiques sont surmontés par l'assise du « calcaire sableux d'Orval » qui débute par un banc fossilifère, construit par des polypiers se rapportant aux espèces : *Isastraea Condeana* CHAPUIS et DEWALQUE, *Astrocœnia clavellata* TERQUEM et PIETTE.

Les calcaires sableux et oolithiques compris entre la marne de Warcq et le Calcaire sableux d'Orval forment la zone du « Calcaire sableux de Florenville », se terminant à la partie supérieure par des sables jaunâtres avec *Gryphaea cymbium*? LAMARCK, *Terebratula subpunctata* DAVIDSON, couronnés par une lumachelle très dure à *Pecten disciformis* SCHUBLER où Dormal a accueilli un certain nombre de fossiles :

Belemnites acutus MILLER.

Ammonites cf *Bucklandi* SOWERBY.

Pinna diluviana SCHLOTHEIM.

Nautilus aratus SCHLOTHEIM.

Cardinia cf *Listeri* SOWERBY.

Lima gigantea SOWERBY.

Pentacrinus tuberculatus MILLER.

Au dessus de cette lumachelle se rencontre le grès de Virton.

Dormal a donné la coupe suivante du Sinémurien dans les environs de Florenville :

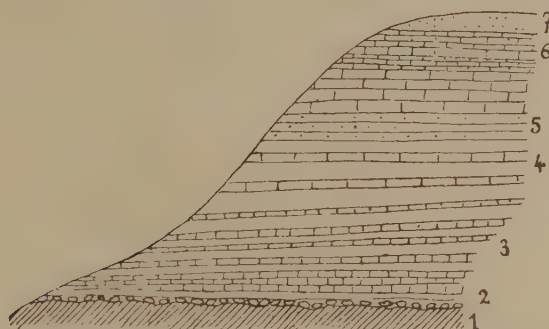


FIG. 13. — Coupe du Sinémurien près de Chassepierre, d'après Dormal.

1, schistes de Mondrepuits. — 2, grès de Rossignol. — 3, marne de Jamoigne. — 4, marne de Warcq. — 5, calcaire sableux de Florenville. — 6, Calcaire sableux d'Orval. — 7, grès de Virton.

J'ai pu observer à Herbeuval et à Villers-devant-Orval, la partie supérieure du Sinémurien :

Le calcaire sableux d'Orval est surmonté par une assise composée de sable alternant avec des calcaires sableux gris avec *Pinna* sp. et *Asteroceras obtusum* SOWERBY. Au-dessus de cette assise, on rencontre des marnes alternant avec des bancs de calcaire argileux. C'est la zone à *Oxynotoceras oxynotum* QUENSTEDT avec laquelle on rencontre *Gryphaea cymbium* LAMARCK.

Ces marnes sont surmontées de rognons de grès calcarifères qui sont le début des « calcaires ferrugineux » (Charmouthien) de la légende de la feuille géologique de Mézières.

En arrivant à Herbeuval par le Sud, on descend un chemin rapide où l'on peut observer la coupe suivante :



FIG. 14. — Coupe du Sinémurien supérieur et du Charmouthien inférieur à Herbeuval.

Voici la liste des principaux fossiles recueillis dans le Sinémurien de Belgique :

1° Dans la **Marne de Warcq** ou zone à **Arietites bisulcatus**.

<i>Pleurotomaria rustica</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Lima</i> cf <i>plebeia</i> CHAPUIS et DEWALQUE.
<i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK.	<i>Moutlivaultia Guettardi</i> DE BLAINVILLE.
<i>Cardinia lamellosa</i> GOLDFUSS.	<i>Isastrea</i> sp.
<i>Cardinia hybrida</i> STUTCHBURY.	

2° Dans le **calcaire sableux de Florenville**.

<i>Arietites rotiformis</i> SOWERBY.	<i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) <i>gigantea</i> SOWERBY.
<i>Nautilus aratus</i> SCHLOTHEIM.	<i>Lima nodulosa</i> TERQUEM.
<i>Pleurotomaria rustica</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Lima tuberculata</i> TERQUEM.
<i>Cerithium</i> ? <i>Dumonti</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	<i>Pecten</i> cf <i>dispar</i> TERQUEM.
<i>Pleurotomaria Wehenkeli</i> TERQUEM et PIETTE.	<i>Mytilus liasinus</i> TERQUEM.
<i>Cardinia copides</i> DE RYCKHOLT.	<i>Avicula Deshayesi</i> TERQUEM.
<i>Cardinia infera</i> AGASSIZ.	<i>Cardium Philippianum</i> DUNKER.
<i>Cardinia crassissima</i> SOWERBY.	<i>Plicatula hettangiensis</i> TERQUEM.
<i>Cypriocardia tetragona</i> TERQUEM.	<i>Cardita Heberti</i> TERQUEM.
<i>Tancredia ovata</i> TERQUEM.	<i>Anomia irregularis</i> TERQUEM.
<i>Pinna similis</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	<i>Isastraea Condeana</i> CHAPUIS et DEWALQUE.
<i>Lima</i> (<i>Radula</i>) <i>hettangiensis</i> TERQUEM.	<i>Astrocœnia clavellata</i> TERQUEM et PIETTE.

3° Dans la **marne de Strassen** et le **calcaire sableux d'Orval**.

<i>Belemnites brevis</i> MILLER.	<i>Pecten aequalis</i> QUENSTEDT.
<i>Agassicerias Scipionianum</i> D'ORBIGNY.	<i>Lima antiquata</i> SOWERBY.
<i>Arnioceras geometricum</i> PHILLIPS.	<i>Cardinia crassissima</i> SOWERBY.
<i>Arietites Conybeari</i> SOWERBY.	<i>Pinna Hartmanni</i> v. ZIETEN.
<i>Pleurotomaria rustica</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Avicula Sinemuriensis</i> D'ORBIGNY.
<i>Trochus Chapuisi</i> TERQUEM et PIETTE.	<i>Homomya alsatica</i> AGASSIZ.
<i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK.	<i>Lingula Voltzi</i> TERQUEM.
<i>Ostrea chylliensis</i> TERQUEM et PIETTE.	<i>Rhynchonella anceps</i> CHAPUIS et DEWALQUE.
<i>Pecten Hehli</i> D'ORBIGNY.	

4° Dans le **grès de Virton**, partie inférieure.

<i>Asteroceras obtusum</i> SOWERBY.	<i>Belemnites abbreviatus</i> MILLER.
<i>Arietites Nodoli</i> D'ORBIGNY.	<i>Gryphaea obliqua</i> SOWERBY.
<i>Oxynticeras Guibali</i> D'ORBIGNY.	<i>Pleuromya Alduini</i> BRONGNIART.
<i>Caloceras raricostatum</i> v. ZIETEN.	

En résumé, dans les Ardennes et l'Ouest de la Belgique, on peut donner du Sinémurien la succession générale suivante :

Le Sinémurien repose en concordance de stratification sur les calcaires marneux et marnes hettangiens de la zone à *Schlotheimia angulata*, sauf à l'Ouest de Sedan, où il repose en transgression sur les terrains primaires redressés de l'Ardenne.

Le Sinémurien inférieur est constitué par des marnes et des calcaires marneux représentant la zone à *Arietites bisulcatus*.

Le Sinémurien moyen se compose de calcaires sableux. C'est la zone à *Arietites Bucklandi* se terminant au sommet par la zone à *Belemnites brevis*.

Le Sinémurien supérieur est constitué à l'Ouest par des calcaires en dalles, à l'Est par des sables et grès (Grès de Virton). Ce sont les zones à *Asteroceras obtusum* et à *Oxynoticeras oxynotum*.

La partie supérieure du grès de Virton renferme *Deroceras armatum* première zone du Charmouthien.

II. — BELGIQUE (EST) ET LUXEMBOURG.

Au fur à mesure que l'on s'avance de l'Ouest vers l'Est de la Belgique, on voit la marne de Warcq devenir de plus en plus calcaire et de plus en plus sableuse, si bien qu'au Nord d'Arlon, cette marne a disparu entièrement pour faire place à des calcaires sableux. D'autre part, le calcaire sableux d'Orval présente le phénomène inverse, il est remplacé totalement à la frontière luxembourgeoise par des marnes (marne de Strassen). De la frontière luxembourgeoise à Hettange (Lorraine), on n'observe plus de grands changements dans la constitution du Sinémurien, et ce n'est que dans la troisième région que j'étudierai, Lorraine et Meurthe-et-Moselle, que se développent au maximum les faciès marneux de cet étage.

Entre Hachy et Arlon, les sables hettangiens pour lesquels Dormal a proposé le nom de *sables de Metzert* à *Littorina clathrata*, sont surmontés directement et sans démarcation nette, par des calcaires sableux (*calcaire sableux de Florenville*).

Le calcaire sableux de Florenville est constitué dans cette région par des sables à stratification diagonale (fausse stratification), alternant avec des bancs irréguliers de grès. Au-dessus se trouvent des calcaires sableux alternant avec de minces couches de sable. On observe trois ou quatre bancs caverneux constituant des lumachelles de *Cardinia*. On a recueilli dans ces bancs :

Cardinia concinna SOWERBY.
Cardinia copides DE RYCKHOLT.
Tancredia ovata TERQUEM.
Lima gigantea SOWERBY.

Ostrea irregularis v. MUNSTER.
Gryphaea arcuata LAMARCK.
Pentacrinus tuberculatus MILLER.
Isastraea Condeana CHAPUIS et DEWALQUE.

Les sables de Metzert et le calcaire sableux de Florenville font partie de ce que l'on appelait autrefois le « grès de Luxembourg ».

J'ai dit au chapitre Hettangien, qu'il n'y avait pas en Belgique de démarcation nette entre les deux étages.

Le calcaire sableux de Florenville représente la zone à *Arietites bisulcatus*.

Au-dessus de lui, sont des bancs de marne représentant la zone à *Belemnites brevis*; c'est la Marne de Strassen dans laquelle on rencontre de nombreuses gryphées arquées. Dormal lui attribue une puissance de 10 m.

La marne de Strassen a sensiblement la même composition que la marne de Jamoigne; on y rencontre des couches de marne très calcaire alternant avec des bancs de calcaire argileux compact. La couleur est bleue.

On rencontre :

Pecten disciformis SCHUBLER.

Rhynchonella Buchi ROEMER.

Spiriferina Walcottii SOWERBY.

Pentacrinus tuberculatus MILLER.

Au-dessus de la marne de Strassen, se voient des sables argileux alternant avec quelques lits de marnes, puis des grès sableux, gris et jaunâtres. C'est la partie inférieure du grès de Virton; on y a rencontré :

Ichthyosaurus platyodon CONYBEARE.

Asteroceras obtusum SOWERBY.

Arietites brevispina SOWERBY.

Gryphaea cymbium LAMARCK.

Pecten textorius SCHLOTHEIM.

Pecten acuticosta LAMARCK.

Pecten disciformis SCHUBLER.

Avicula Sinemuriensis D'ORBIGNY.

Spiriferina Walcottii SOWERBY.

Spiriferina rostrata SCHLOTHEIM.

C'est seulement au-dessus de ces sables argileux avec marnes que l'on entre dans le grès de Virton qui est constitué par des alternances de sables jaunâtres passant au grès. Le grès de Virton représente la zone à *Oxynotoceras oxynotum*; mais il renferme déjà à sa partie supérieure *Deroceras armatum* qui est un fossile charmouthien.

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG.

Dans le Grand-Duché de Luxembourg, le faciès sableux ne comprend plus que la zone à *Arietites bisulcatus*. C'est la partie supérieure du grès de Luxembourg.

Au-dessus, on rencontre des marnes et calcaires marneux d'aspect peu différent des marnes hettangiennes, elles sont noires ou gris-bleu; l'épaisseur des bancs varie entre 0 m. 20 et 0 m. 50. Les calcaires intercalés sont propres à faire la chaux hydraulique. Les fossiles sont fréquents (voyez p. 137).

Ces marnes et calcaires sont la continuation de la marne de Strassen amplifiée par le bas, car ce n'est que leur partie supérieure qui représente la zone à *Belemnites brevis*, la partie inférieure rentre dans la zone à *Arietites bisulcatus*.

La zone à *Belemnites brevis* est surmontée d'une assise de marnes grises avec nodules calcaires, pauvre en fossiles (fossilarne Thone); elle a 40 mètres de puissance et corres-

pond à la zone à *Asteroceras obstusum*. M. Van Werveke n'a pas observé la zone à *Oxynticeras oxynotum* mais Stuber l'a reconnue formellement dans le Grand-Duché de Luxembourg, elle y est constituée, comme en Lorraine, par des bancs calcaires avec fossiles de la zone à *Caloceras raricostatum*.

III. — LORRAINE ET MEURTHE-ET-MOSELLE

Il n'y a rien à ajouter au remarquable travail de Stuber sur le Sinémurien de Lorraine; je renverrai donc à ce travail et me bornerai ici à ajouter quelques mots aux travaux qui ont paru sur la Lorraine française.

En Meurthe-et-Moselle, le Sinémurien est bien développé; il est presque entièrement marneux; sa base calcaire forme des plateaux inclinés dont la régularité et la constance sont parfaites dans tout le département. J'ai signalé déjà, au chapitre Géographie physique, l'aspect de la terrasse du calcaire à gryphées et de celle du calcaire ocreux, je n'y reviendrai pas.

Comme on l'a vu précédemment, le Sinémurien repose directement sur l'Hettangien dont on a peine à le distinguer, il débute par une assise de calcaires marneux mélangés de marnes argileuses, d'une dizaine de mètres d'épaisseur. C'est la zone à *Arietites bisulcatus*, où l'on rencontre, outre cette ammonite, de très nombreuses gryphées. Le calcaire marneux à gryphées arquées est bleu-noir en profondeur et devient gris ou jaunâtre à la surface par altération. Il renferme souvent de la pyrite de fer. Il est très propre à la fabrication de la chaux hydraulique (Xeulley, Haraucourt, Brin, Nomeny).

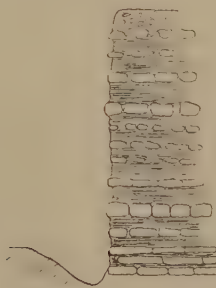


FIG. 15. — Aspect des bancs du calcaire à gryphées (carrière d'Art-sur-Meurthe).

Les fossiles y sont nombreux en individus, mais les espèces ne sont pas très fréquentes; on rencontre :

Arietites bisulcatus BRUGUIÈRE.
Nautilus sp.
Lima gigantea SOWERBY.

Lima (Radula) hettangiensis TERQUEM.
Lima Hermannii VOLTZ.
Pecten disciformis SCHUELER.

Pecten Hehli D'ORBIGNY.

Pinna Hartmanni v. ZIETEN.

Pinna inflata CHAPUIS et DEWALQUE.

Plicatula intusstriata EMMERICH.

Ostrea irregularis v. MUNSTER.

Ostrea Pictetiana MORTILLET.

Gryphaea arcuata LAMARCK.

Spiriferina Walcottii SOWERBY.

Spiriferina pinguis SOWERBY.

Pentacrinus tuberculatus MILLER.

Rhynchonella sp.

Montlivaultia sp.

Les calcaires à gryphées passent, à leur partie supérieure, à des calcaires moins marneux, plus jaunâtres avec rognons phosphatés noirs ou blanchâtres, puis à des marnes calcaires sur quelques mètres seulement d'épaisseur. C'est la zone à *Belemnites brevis*. Cette zone se voit très bien à Cercueil et à Velaine-sous-Amance; on y trouve *Arnioceras geometricum* OPPEL et de grands *Arietites*.

La zone à *Belemnites brevis* est surmontée par une épaisse assise de marnes (30 mètres), où les fossiles sont très rares, sauf à la partie supérieure.

Bleicher a pu subdiviser cette assise en plusieurs horizons :

1° A la base, l'horizon à *Waldheimia numismatis* LINK à forme petite et comprimée, constitué par des marnes avec nombreux petits nodules ferrugineux, puis, au-dessus, par des marnes feuilletées très riches en fossiles, parmi lesquels :

Pseudodiadema minutum BUCKMAN.

Goniomya sp.

Gryphaea sp.

Pecten sp.

Cet horizon se termine au sommet par des marnes sableuses avec nodules, où l'on a trouvé *Aegoceras zephyum* et *Terebratula Turneri* QUENSTEDT.

2° Au sommet, l'horizon à *Aegoceras Dudressieri* auquel on peut attribuer 15 mètres d'épaisseur, constitué par des marnes sableuses avec nodules assez fossilifères.

Aegoceras planicosta SOWERBY.

Aegoceras Dudressieri D'ORBIGNY.

Asteroceras obtusum SOWERBY.

Asteroceras stellare SOWERBY.

Gryphaea obliqua GOLDFUSS.

Cardinia sp.

Lima sp.

Ces deux horizons forment l'ancienne zone à *Hippopodium ponderosum* SOWERBY.

J'ajouterai que cet horizon à *Aegoceras Dudressieri* est en général assez fossilifère. Aux environs de Mailly et de Nomeny, il fournit un grand nombre de valves d'une espèce d'*Hippopodium* encore indéterminée. Les fossiles y sont souvent phosphatés.

Sur la zone à *Aegoceras Dudressieri*, repose le « Calcaire ocreux », horizon qui se poursuit avec une très grande régularité, du Sud de Nancy au Nord de Metz.

C'est une assise de 1 mètre à 1 m. 50 d'épaisseur constituée par des bancs de calcaires pyriteux très durs, bleus en profondeur, gris et ocreux par altération. Ces bancs sont peu épais (0 m. 15 à 0 m. 20) et séparés par de minces lits de marne ocreuse. Très souvent, dans les tranchées de routes, le calcaire ocreux n'est représenté que par un ou deux bancs

formant saillie. On l'observe mieux dans les carrières où il est exploité pour l'empierrement des routes.

Le calcaire ocreux est séparé du calcaire à *Deroceras Davoei* par 0 m. 50 à 0 m. 60 de marnes feuilletées gris-bleu qui ont été mises en évidence en Lorraine par Stuber et reconnues en Meurthe-et-Moselle par Authelin. Stuber y a recueilli :

Waldheimia numismalis LINK.
Phylloceras Loscombi SOWERBY.
Waldheimia cor SOWERBY.

Waldheimia cornuta SOWERBY.
Plicatula spinosa SOWERBY.

Cette zone fait partie du Charmouthien.

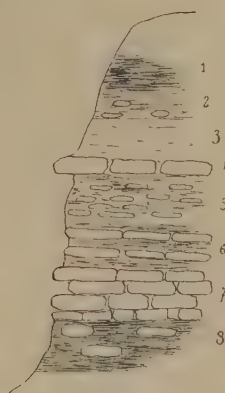


FIG. 16. — Contact du Charmouthien et du Sinémurien entre Laitre-sous-Amance et Brin.

1, marne bleue à *Belemnites clavatus*. — 2, marne ocreuse à *Belemnites clavatus* et *Amalteus*. — 3, marne gris-jaunâtre. — 4, calcaire marneux avec *Belemnites* sp., *Deroceras Davoei*, *Lytoceras fimbriatum*, *Aegoceras capricornu*. — 5, marne grise très calcaire. — 6, calcaire marneux avec *Deroceras Davoei* et *Lytoceras fimbriatum*. — 7, calcaire ocreux avec nombreuses *Ammonites*. — 8, marne gris verdâtre avec nodules; zone à *A. Dudressieri*.

Le Calcaire ocreux renferme déjà, du reste quelques fossiles se rattachant au Charmouthien de la première zone duquel ils font partie; tel est entre autres, *Deroceras armatum*. Cependant il est impossible de tracer de limite entre la zone supérieure du Sinémurien (*Oxynticeras oxyntum*) et la première zone du Charmouthien (*Deroceras armatum*) et l'on doit se borner à signaler ce fait.

La faune du calcaire ocreux est très riche, surtout en Céphalopodes; les plus importantes parmi les espèces recueillies, sont les suivantes :

Caloceras (Ophioceras) rariscostatum v. ZIETEN.
Oxynticeras Oppeli SCHLOENBACH.
Oxynticeras oxyntum QUENSTEDT.
Oxynticeras cf numismale QUENSTEDT.
Oxynticeras Guibali D'ORBIGNY.
Oxynticeras Buvignieri SOWERBY.
Oxynticeras insignillatus DUMORTIER et FONTANNES.
Arietites (Asterocheras) impendens YUNG and BIRD.

Arietites Nodoti D'ORBIGNY.
Arietites sp.
Asterocheras stellare SOWERBY.
Nautilus sp.
Pleurotomaria sp.
Pholadomya idea D'ORBIGNY.
Gryphaea obliqua SOWERBY.
Waldheimia cornuta SOWERBY.

Waldheimia numismalis LAMARCK.*Rhynchonella* sp.*Hippopodium ponderosum* SOWERBY.*Cardinia philea* D'ORBIGNY.*Cardinia* sp.*Lima* sp.

Au point de vue des épaisseurs des différentes zones du Sinémurien, les sondages exécutés pour la recherche de la houille ont donné quelques renseignements; cependant, il n'a pas été possible, en étudiant ces sondages, de séparer l'Hettangien du Sinémurien, sauf pour le sondage de Longwy, et le calcaire ocreux n'a pas été toujours observé d'une façon nette.

Voici les épaisseurs données par ces sondages pour les :

	Marnes et Calcaire ocreux	Calcaire à gryphées	Total
Martincourt.....	29 mètres	27 mètres	56 mètres
Vilcey-sur-Trey.....	? —	57 ? —	67 —
Atton.....	20 ? —	14 —	34 ? —
Dombasle (Château de).....	? —	22 —	? —
Lesménils.....	17 —	39 —	36 —
Bois-Grenay.....	26 50 —	17 —	43 50 —
Laborde.....	? —	20 —	? —

Ces chiffres montrent la faible épaisseur du Sinémurien sur les parties anticlinales (Atton) l'épaississement de ces terrains vers le Nord et le Sud de l'anticlinal Eply-Atton (Lesménils, Vilcey, Laborde) et l'épaississement vers l'Ouest (Martincourt, Bois-Grenay).

Le sondage de Longwy dont j'ai donné ailleurs les résultats (1) a mis en évidence la nature presque entièrement gréseuse du Sinémurien dans le synclinal de Luxembourg, résultat qui, du reste, était à prévoir, étant donnée la structure tectonique et la situation paléogéographique de la région.

RÉSUMÉ DU SINÉMURIEN

Le Sinémurien repose en concordance de stratification sur l'Hettangien, sauf en quelques points à l'Ouest de Sedan où il repose en transgression et discordance de stratification sur les terrains primaires de l'Ardenne.

Il comprend d'une façon constante, dans toute la région étudiée, quatre zones qui sont, du sommet à la base :

Zone à *Oxynoticeras oxynotum*.

Zone à *Asteroceras obtusum*.

Zone à *Belemnites brevis*.

Zone à *Arietites bisulcatus*.

(1) HENRY JOLY. Observations sur le sondage de Longwy. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*. Mars 1908.

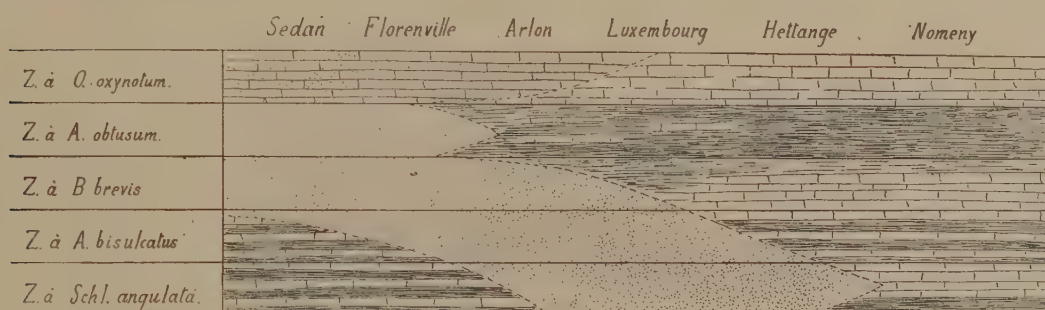
Le Sinémurien est recouvert par le Charmouthien.

Dans les Ardennes françaises, cet étage est presque totalement gréseux; en Belgique, il devient peu à peu marneux; il n'y a plus que la zone à *Arietites bisulcatus* qui soit gréseuse dans le Luxembourg; à partir d'Hettange, on ne rencontre plus vers le Sud aucun grès.

Il est à remarquer que les changements de faciès nombreux de cet étage ne coïncident pas, pour les différentes zones, avec les mêmes régions. De plus, on observe souvent qu'une zone d'abord entièrement gréseuse dans une certaine région commence à devenir marneuse par sa base, en passant à une région voisine, pendant que la nature gréseuse des dépôts se poursuit, dans cette seconde région, dans la partie inférieure de la zone supérieure; et ainsi de suite.

En somme, c'est le faciès qui se déplace d'une région à l'autre en passant graduellement et en même temps d'une zone à une autre.

On peut résumer dans un tableau graphique la répartition des faciès des différentes zones du Sinémurien :



CHAPITRE IV

LIAS MOYEN — CHARMOUTHEN

On divise généralement, en France, le Charmouthien en quatre zones paléontologiques. Ce sont, du sommet à la base :

Zone à *Amaltheus spinatus*.

Zone à *Amaltheus margaritatus*.

Zone à *Deroceras Davoei* et *Lytoceras fimbriatum*.

Zone à *Amaltheus Ibex*, *Polymorphites Jamesoni* et *Deroceras armatum*.

L'étage est bien développé en Lorraine, dans le Luxembourg et sur la bordure Sud de l'Ardenne, mais les variations de faciès sont encore nombreuses dans ces régions. Cependant, les travaux qui ont paru sur cet étage sont beaucoup moins nombreux que ceux qui ont paru sur l'Hettangien et le Sinémurien.

Le Charmouthien comprend la partie supérieure du *Grès de Virton*, et la totalité des *schistes d'Ethe* et du *macigno d'Aubange* de Dewalque (139).

D'après cet auteur, le grès de Virton comprend deux zones, dont on ne peut que très difficilement saisir la limite ; la zone inférieure renferme *Ammonites stellaris* SOWERBY, *Ammonites multicostatus* SOWERBY. *Ammonites obtusus* SOWERBY...

La zone supérieure comprend spécialement les espèces suivantes :

Ammonites armatus SOWERBY.

— *Buvignieri* D'ORBIGNY.

— *Fimbriatus* SOWERBY.

— *Guibalianus* D'ORBIGNY.

Ammonites planicosta SOWERBY.

— *Valdani* D'ORBIGNY.

etc...

Les *schistes d'Ethe* sont des schistes argileux gris ou bruns, passant à une argile bleuâtre avec nodules ocreux. Les fossiles y sont très rares :

Belemnites niger SCHLOTHEIM.

Ammonites Bechei SOWERBY.

Ammonites Davoei SOWERBY.

Avicula sinemuriensis D'ORBIGNY.

Ostrea cymbium LAMARCK.

Terebratula punctata SOWERBY.

Le *macigno d'Aubange* se compose d'un mélange de sable, de calcaire et d'argile en diverses proportions, le tout coloré par de l'oxyde de fer. Il est souvent micacé et renferme un assez grand nombre de fossiles dont les plus caractéristiques sont :

Belemnites abbreviatus MILLER.
Belemnites clavatus DE BLAINVILLE.
Ammonites Henleyi D'ORBIGNY.
Ammonites margaritatus MONTFORT.
Ammonites spinatus BRUGUÈRE.

Pleuromya unioïdes ROEMER.
Pecten aequivalvis SOWERBY.
Plicatula spinosa SOWERBY.
Ostrea cymbium LAMARCK.
Rhynchonella tetraedra SOWERBY.

Le *macigno* se continue dans les départements de la Meuse et des Ardennes où il forme le *calcaire ferrugineux* de MM. Buvignier et Sauvage qui lui ont trouvé une puissance de 40 à 50 mètres.

Le Charmouthien est l'équivalent d'une partie des marnes du *Lias à Bélemnites* et à *Ostrea cymbium* de Benoist (26). Cet auteur a divisé le *Lias à Bélemnites*, en un certain nombre de zones, et celles qui correspondent au Charmouthien sont les suivantes :

3^e zone. — Marnes et calcaires à *A. fimbriatus* et *Davæi*.

4^e zone. — Marnes sans fossiles.

5^e zone. — Couches à *A. margaritatus*.

Cette zone comprend plusieurs niveaux :

1^o Marne bleue à *Belemnites clavatus*.

2^o Marne à ovoïdes ferrugineux et à grands individus d'*A. fimbriatus*.

3^o Grès argileux à ovoïdes gréseux à *A. spinatus* et à *Plicatula (Harpax) pectinoïdes*.

6^o zone. — Sable argileux à *T. resupinata*.

Jacquot, Terquem et Barré (290) font rentrer dans le *Lias moyen* les marnes à *Hippopodium*.

« Ces marnes sont couronnées par une série de petites couches calcaires revêtant une
 « teinte ocreuse par suite de la décomposition de la pyrite qui y est incluse. On peut les
 « observer aux environs de Metz, sur les hauteurs de Queuleu, de Peltre, de Mercy-le-Haut
 « et dans la plaine de Marly et de Chieulles. Elles se montrent à une petite hauteur au-
 « dessus des bancs supérieurs du calcaire à gryphées arquées et sont très constantes à ce
 « niveau, dans toute l'étendue du département. Elles constituent donc une assise distincte.
 « C'est elle qui a été décrite par M. Victor Simon sous le nom de *calcaire à Bélemnites*, et
 « par M. Levallois, dans la Meurthe, sous celui de *calcaire ocreux*. Elle est remarquable
 « par la variété et la belle conservation de ses fossiles, parmi lesquels figurent *Ostrea*
 « (*Gryphaea*) *cymbium* et beaucoup d'ammonites, *Ammonites fimbriatus*, *A. planicosta*.
 « *A. Davæi*, etc. Ce dernier fossile paraît-être caractéristique de l'assise.

« Le calcaire à *Ammonites Davæi* n'a pas, dans la Moselle, plus de 2 à 3 mètres de
 « puissance.

« ... Au calcaire à *Ammonites Davœi* succède un puissant dépôt de marnes argileuses
« ou argilo-sableuses, feuilletées, bleuâtres, que l'on peut observer, aux portes de Metz,
« dans la côte Saint-Julien et à la base des coteaux élevés situés sur la rive gauche de la
« Moselle. On n'y trouve plus d'assise solide suivie, mais seulement des lits de ces corps
« réniformes connus sous le nom d'ovoïdes ou d'œtites. Les ovoïdes propres aux marnes
« moyennes sont, en général, ferrugineux ; ils se divisent en plaques concentriques, offrant
« diverses nuances de jaune et de brun, ce qui donne à la cassure, un aspect rubané ;
« l'intérieur est presque toujours formé d'une pâte bleuâtre, à grain très fin, qui n'est
« autre chose qu'un carbonate de fer argileux, présentant la composition primitive de la
« roche. Il arrive aussi, fréquemment, que la décomposition du carbonate de fer s'est faite,
« dans le même ovoïde, autour de plusieurs centres, d'où résulte une structure très compli-
« quée. Les vides nombreux qui existent dans les nodules ferrugineux, constituent un
« réseau assez complexe, affectant quelquefois des formes géométriques ; ils sont presque
« toujours tapissés de cristaux ou de lamelles cristallines de minéraux variés. Les plus
« communs sont la chaux carbonatée et la baryte sulfatée ; on y rencontre aussi des subs-
« tances métalliques, telles que la blende, la galène, la pyrite ; le manganèse oxydé noir se
« montre aussi fréquemment, tapissant les joints des œtites. Certains ovoïdes ocreux paraissent
« provenir de la décomposition de rognons de pyrite ; on y trouve des cristaux de
« sulfate de chaux, tant à l'intérieur que sur leur surface. Le gypse en lamelles cristallines
« n'est pas rare dans les marnes ; peut-être faut-il attribuer sa présence à l'action de la
« pyrite décomposée sur le carbonate de chaux que celles-ci renferment.

« Les ovoïdes ferrugineux ne sont pas répandus, d'une manière uniforme, dans le dépôt
« argilo-marneux de l'étage moyen. On trouve, en effet, à la base de ce dépôt et en contact
« avec le calcaire à *Ammonites Davœi*, des marnes micacées très fissiles qui ne renferment
« point d'œtites, mais seulement quelques parties ferrugineuses mieux agglutinées que la
« masse. Ce sont celles qui forment la rive encaissée de la Moselle, sur une hauteur d'une
« vingtaine de mètres, à Malroy et à Olgy, et dans lesquelles on trouve des fossiles trans-
« formés pour la plupart en sulfure de fer. Cette assise n'a pas de faune bien caractérisée.
« Quant aux marnes à ovoïdes ferrugineux, elles renferment l'*Ammonites margaritatus* et le
« *Belemnites Fournelianus*.

« Ces marnes, en général très compactes et très grasses, prennent du sable dans leur
« partie supérieure et passent à un grès auquel M. Levallois, qui l'a reconnu dans
« toute l'étendue du département de la Meurthe, a donné le nom de médioliasique. Il n'est
« pas moins constant dans la Moselle, et on le voit former un horizon vers la base de la
« chaîne de collines élevées qui s'étend entre Novéant et Kaufen. Il est à grain fin, à
« ciment argileux de couleur grisâtre, peu consistant ; il renferme quelques paillettes de
« mica. Les fossiles y sont très nombreux ; ils se montrent surtout dans le haut de l'assise
« où il y a des bancs de calcaire bleuâtre ou grisâtre qui n'est qu'un agrégat de polypiers
« et de coquilles parmi lesquelles dominent les Encrines, les Térebratules, les Bélemnites

« *L'Ostrea cymbium*, qui règne dans tout l'étage, se retrouve, avec abondance, dans le grès « médioliasique ; on y rencontre également deux fossiles essentiellement caractéristiques, « le *Plicatula spinatus*, et le *Pecten aequivalvis*.

Braconnier n'a bien reconnu que la zone à *Amaltheus spinatus* qu'il place à la partie supérieure des « Argiles de Cussigny et Nancy. — 2^e partie des marnes supraliasiques. ».

En 1887, dans la notice sur la Carte géologique de la partie Sud du Grand-Duché de Luxembourg, M. Van Werveke reconnaît la zone à *Ammonites Davœi* formée par des calcaires gris-bleu ou gris-clair où les fossiles les plus fréquents sont *Gryphaea obliqua* GOLDFUSS et *Belemnites elongatus* MILLER, on y trouve aussi, mais moins fréquemment qu'en Lorraine *Ammonites Davœi*. De même on rencontre :

Ammonites capricornu SCHLOTHEIM.
Ammonites Henleyi SOWERBY.
Ammonites fimbriatus SOWERBY.

Lima pectinoïdes v. ZIETEN.
Waldheimia cor LAMARCK.

La zone à *Ammonites margaritatus* repose sur la zone à *Deroceras Davœi* ; elle atteint 80 mètres de puissance et est constituée à la base par des marnes grises feuilletées, et au sommet par des marnes semblables mais moins feuilletées, et qui renferment beaucoup de concrétions calcaires et ferrugineuses ; on a donné à ces marnes le nom de marnes à oyoïdes ferrugineux. Au sommet de cette formation s'observe une lumachelle épaisse. L'ammonite caractéristique n'y est pas fréquente, et ne se trouve qu'à la partie supérieure.

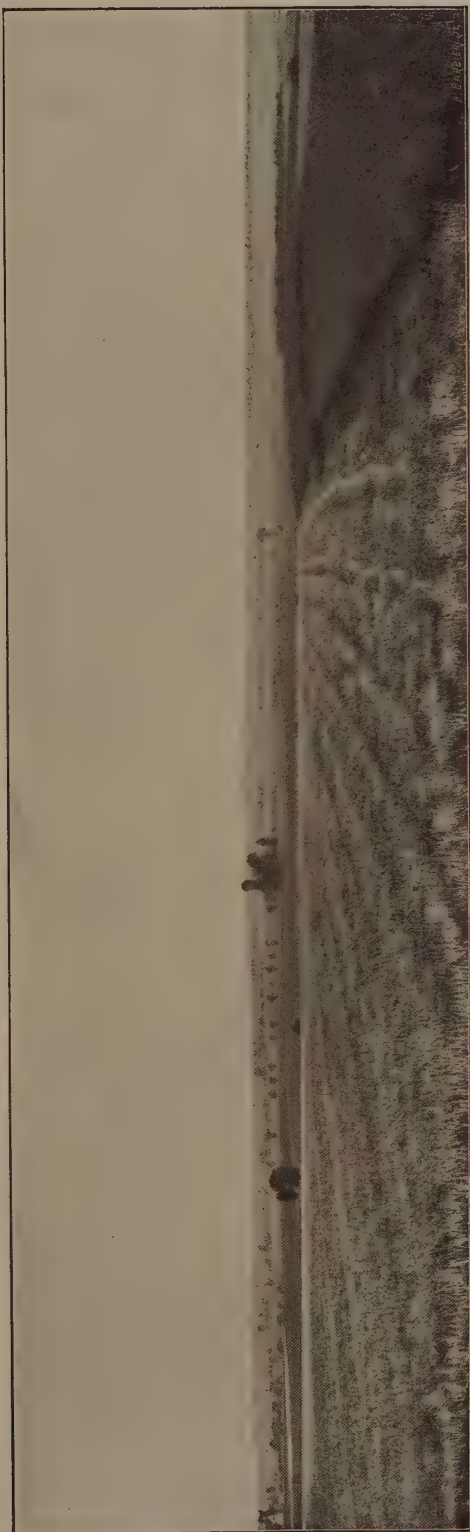
La zone à *Ammonites spinatus* vient ensuite : c'est une formation marneuse et gréseuse de 20 mètres de puissance.

M. Van Werveke comprend, dans la formation marneuse, une bande de terrain qui s'étend de Bettembourg vers le Sud, jusqu'au bord de la carte. On ne peut distinguer dans cette région, cette zone de la zone à *A. margaritatus* d'après la pétrographie, et ce n'est que la fréquence de l'*Ammonites costatus* qui se trouve dans des nodules blancs, qui permet la distinction. Au Nord-Ouest de Bettembourg, les marnes deviennent tout d'abord sableuses et se changent progressivement en un grès calcareo-marneux dont la puissance atteint quelquefois 40 mètres. On y rencontre, dès les premières assises, l'*Ammonites costatus*. Dans les environs de Niederkerschen sont des nodules fossilifères ressemblant à ceux que l'on rencontre dans le Sud de la Lorraine. On trouve dans ces nodules :

Ammonites spinatus BRUGUIÈRE.
Ammonites fimbriatus SOWERBY.
Belemnites paxillosus SCHLOTHEIM.
Limea acuticosta GOLDFUSS sp.

Avicula Sinemuriensis D'ORBIGNY.
Plicatula spinosa SOWERBY.
Pecten aequivalvis SOWERBY.
Gryphaea cymbium LAMARCK.

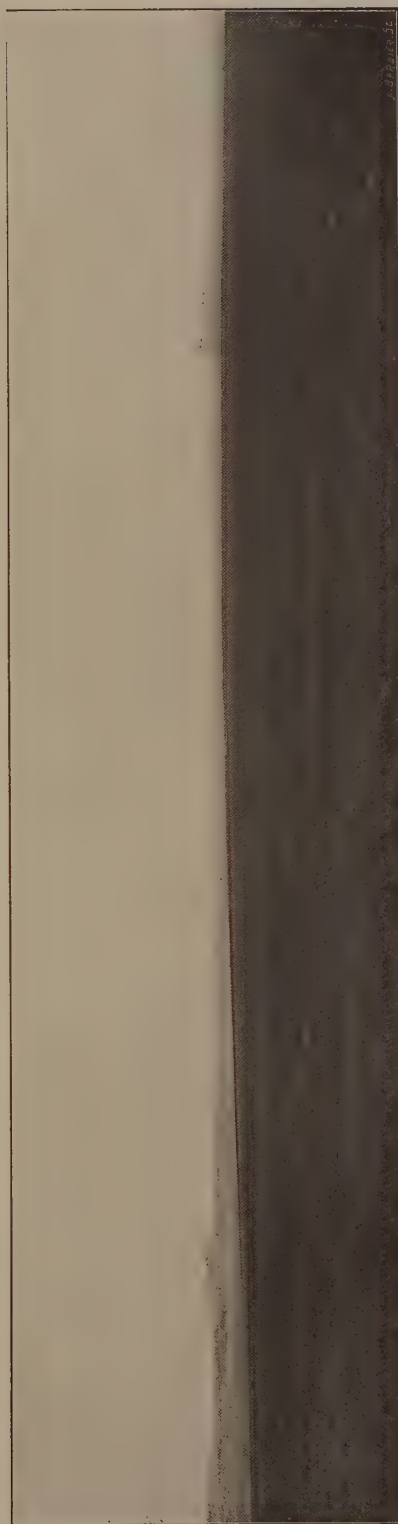
L'assise des grès à *Ammonites spinatus* est surmontée par les *Schistes à Posidonies*. Schumacher, Steinmann et Van Werveke (452) étudiant le Jurassique de la Lorraine, signalent bien le calcaire à *Ammonites Davœi*, et en dessous de lui les marnes à *Waldheimia numismalis*, mais ils ne savent pas exactement où il faut placer la limite entre le *Lias* β



Cliché Joly

RÉGION DES PLATEAUX DE HAYE ET DE BRIEY

Vue du plateau de Briey prise des environs de Mars-la-Tour.



Cliché Joly

RÉGION DE LA WOÈVRE

Vue de la plaine de la Woëvre prise des environs de Mars-la-Tour.

et le *Lias* γ lorsque la marne à *W. numismalis* manque. On a recueilli à Malroy, dans la zone à *W. numismalis* :

Rhynchonella cf. *Oxynti* QUENSTEDT.
Rhynchonella rimosa v. BUCH.

Waldheimia (*Zeilleria*) *numismalis* LAMARCK.
Ammonites (*Aegoceras*) *Taylori* SOWERBY.

Dans le calcaire à Davoei :

Rhynchonella triplicata QUENSTEDT.
— *curviceps* QUENSTEDT.
— *rastellata* QUENSTEDT.
— *scalpellum* QUENSTEDT.
Terebratula (*Zeilleria*) *cor* LAMARCK.
Waldheimia (*Zeilleria*) *numismalis* LAMARCK.
Lima pectinoides v. ZIETEN.
Lima acuticosta GOLDFUSS.
Gryphaea obliqua GOLDFUSS.
Hippopodium hippocampus YOUNG and BIRD.
Unicardium Janthe D'ORBIGNY.
Pholadomya Idea D'ORBIGNY.

Ammonites (*Dactylioceras*) *Davoei* SOWERBY.
— (*Aegoceras*) *capricornu* SCHLOTHEIM.
— (*Liparoceras*) *Henleyi* SOWERBY.
— (*Aegoceras*) *submuticus* OPPEL.
— (*Cycloceras*) *arietiformis* OPPEL.
— (*Oxynticeras*) *Saemanni* DUMORTIER.
— — cf *Victoris* DUMORTIER.
— — cf *Aballoensis* D'ORBIGNY.
— (*Lytoceras*) *fimbriatus* SOWERBY.
Nautilus striatus SOWERBY.
Belemnites elongatus MILLER.

Le *Lias* δ qui surmonte cette zone peut se diviser en trois zones qui correspondent aux zones reconnues en Souabe.

La zone inférieure est constituée par des marnes feuilletées où il n'est pas rare de rencontrer des fossiles pyriteux. C'est la partie inférieure de la zone à *Ammonites margaritatus* ; sa puissance est de 40 à 50 mètres. Les argiles sont utilisées dans plusieurs tuileries parmi lesquelles il faut citer la tuilerie de Maison-Neuve dans le bas de la vallée de Monvaux, la tuilerie de Fey, au Sud de Metz.

Comme fossiles les plus fréquents de cette zone, il faut citer :

Belemnites elongatus MILLER.
— *breviformis* v. ZIETEN.
— *clavatus* SCHL.
— *paxillosus* SCHL.
— *lotharingicus* STEINMANN.
Aulacoceras elongatum D. L. B.
Amm. (*Lytoceras*) *fimbriatus* SOWERBY.
— (*Amaltheus*) *margaritatus* MONTFORT.
— (*Harpoceras*) *normannianus* D'ORBIGNY.
— (*Cymbites*) *centriglobus* OPPEL.

Straparollus Metensis FIREN.
Nucula inflexa SOWERBY.
Leda complanata GOLDFUSS.
Mytilus scalprum SOWERBY.
Pinna folium YOUNG and BIRD.
Limea acuticosta GOLDFUSS sp.
Pecten aequivalvis SOWERBY.
Gryphaea cymbium LAMARCK.
Orthoidea liasina FIREN.

Au-dessus de ces marnes feuilletées à fossiles pyriteux, se rencontre une seconde zone constituée par des marnes semblables, mais avec beaucoup de nodules ocreux ; ce sont les marnes à ovoïdes de Simon, Terquem et Jacquot. Cette assise atteint de 35 à 40 mètres de puissance, et les argiles qui la constituent sont aussi utilisées pour la fabrication de la tuile, par exemple à Saint-Julien-les-Metz, à Fey, etc... Les fossiles ne sont pas fréquents et ne se distinguent pas de ceux de la zone précédente.

La zone supérieure du *Lias* δ est constituée par des grès marno-calcaires, renfermant beaucoup de fossiles. Les nodules qu'on y observe semblent souvent dus à des parties plus dures de calcaire, arrondies par les agents atmosphériques :

Les espèces les plus fréquentes sont :

<i>Ichtyosaurus.</i>	<i>Leda subovalis</i> GOLDFUSS sp.
<i>Ammonites (Amaltheus) spinatus</i> BRUGIÈRE.	<i>Limea acuticosta</i> GOLDFUSS sp.
— — <i>margaritatus</i> MONTFORT.	<i>Plicatula spinosa</i> SOWERBY.
<i>Belemnites paxillosus</i> SCHLOTHEIM.	<i>Pecten aequivalvis</i> SOWERBY.
— <i>umbilicatus</i> DE BLAINVILLE.	— <i>priscus</i> SCHLOTHEIM.
<i>Pleurolomaria expansa</i> SOWERBY.	<i>Gryphaea cymbium</i> LAMARCK.
<i>Chemnitzia undulata</i> SOWERBY.	<i>Terebratula.</i>
<i>Pholadomya Hausmanni</i> GOLDFUSS.	<i>Rhynchonella Delmensis</i> HAAS.
<i>Lyonsia unioides</i> D'ORBIGNY.	— <i>Rosenbuschi</i> HAAS.
<i>Arca Münsteri</i> GOLDFUSS.	— <i>quinqueplicata</i> v. ZIETEN.

Stuber en 1893 (473) ne fait que résumer ce que les auteurs précédents ont dit sur le Charmouthien en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle. Cependant il décrit assez en détail le calcaire à *Dactylioceras Davœi*. Je retiendrai de cette description très intéressante, ces deux faits, que 1° *Polymorphites Jamesoni* SOWERBY n'a pas jusqu'ici été trouvé en Lorraine, 2° *Amaltheus margaritatus* MONTFORT a été rencontrée dans le calcaire à D. Davœi. Cette dernière remarque n'a, d'après l'auteur, rien d'extraordinaire, car, en Basse-Alsace, à Zinsweiler, il a aussi trouvé cette association, et, au col du Mauvais lieu près de Nancy, le calcaire à Davœi est impossible à séparer pétrographiquement et paléontologiquement, de la zone à *Amaltheus margaritatus*.

Les fossiles caractéristiques trouvés en Lorraine dans le calcaire à D. Davœi sont :

<i>Aegoceras (Microceras) capricornu</i> SCHLOTHEIM.	<i>Amaltheus margaritatus</i> MONTFORT.
— <i>(Dumortieria) Jamesoni</i> SOWERBY.	<i>Phylloceras Loscombi</i> SOWERBY.
— <i>(Dactylioceras) Davœi</i> SOWERBY.	<i>Lytoceras fimbriatum</i> SOWERBY.
— <i>(Liparoceras) striatum</i> REINECKE.	<i>Belemnites elongatus</i> MILLER.
— — <i>Bechei</i> SOWERBY.	<i>Nautilus intermedius</i> SOWERBY.
— — <i>Henleyi</i> SOWERBY.	

Les lamellibranches et Brachiopodes sont plus rares :

Avicula (oxytoma) inaequalis SOWERBY.
Rhynchonella furcillata var *laevigata* QUENSTEDT.

M. Thiriet a reconnu dans le Lias ardennais les quatre zones du Charmouthien.

La zone à *Deroceras armatum* est difficilement observable, on ne la connaît que dans les environs de la gare de Sedan et à Escombres ; elle est représentée par un calcaire terreux noir, de peu d'épaisseur ; il repose directement sur les couches à *Caloceras rari-costatum*.

La zone à *Deroceras Davœi* est également peu connue, elle est représentée par des

marnes grises, avec nodules jaunes et rougeâtres, colorés par de l'oxyde de fer. Ces nodules renferment *Aegoceras capricornu* SCHLOTHEIM. *Belemnites clavatus* est un fossile commun dans cette zone.

La zone à *Amaltheus margaritatus* est encore plus difficile à observer, cependant M. Thiriet a rencontré aux environs de Sedan, dans des bancs calcaires finement oolithiques quelques petits individus d'*Amaltheus margaritatus*.

La zone à *Amaltheus spinatus* est représentée dans les Ardennes, à l'Est et à l'Ouest de Sedan, par des calcaires ferrugineux et des marnes qui leur sont subordonnées et qui renferment *Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE. Ce niveau correspond au « Calcaire ferrugineux » de Sauvage et Buvignier. C'est un calcaire bleu, zoné, formant une longue bande qui va s'éteindre près de Fligny. On y trouve *Amaltheus spinatus*, *Rhynchonella tetraedra* et des *Zeilleria*.

Dormal décrit en 1895 le Charmouthien des environs d'Arlon :

La zone à *Deroceras armatum* y est constituée par le faciès argileux du grès de Virton ; ce sont des marnes sableuses alternant avec des calcaires sablo-argileux bleuâtres et grisâtres par altération. Les fossiles y sont nombreux :

Belemnites clavatus DE BLAINVILLE.
Ammonites planicosta SOWERBY.
Ammonites armatus SOWERBY.

Pholadomya Hausmanni GOLDFUSS.
Gryphaea cymbium LAMARCK.

Au-dessus du grès de Virton, se trouvent les schistes d'Etbe qu'il est assez difficile d'en séparer, les deux zones s'y trouvant à l'état argileux ; mais, en France, entre Breux et Herbeuval, les schistes d'Etbe (marne moyenne du Lias) sont séparés des calcaires sableux à *Gryphaea cymbium* (grès de Virton) par un banc coquiller renfermant des *Mytilus* et des débris de coquilles.

Au-dessus des schistes et marnes d'Etbe, se rencontre, aux environs de Messancy, un macigno ferrugineux appelé *macigno de Messancy*, lui-même surmonté par le *macigno d'Aubange*, séparé du premier par un banc de calcaire lumachelle.

Le *macigno de Messancy* représente la zone à *Amaltheus margaritatus* MONTFORT ; elle atteint 35 m. d'épaisseur.

Le *macigno d'Aubange* représente la zone à *Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE ; on y trouve :

Pecten aequivalvis SOWERBY.
Plicatula spinosa SOWERBY.
Gryphaea cymbium LAMARCK.
Rhynchonella tetraedra SOWERBY.

Les schistes de Grand-Court reposent directement sur le macigno sans démarcation stratigraphique.

Quelques années après, en 1879, Dormal donnant une liste préliminaire des Ammonites du Jurassique belge, considère les schistes d'Etthe comme la zone à *Deroceras Davæi*.

Enfin, en 1900, M. Nicklès (377) rappelle qu'aux environs de Nancy, le Charmouthien comprend, à la base, les calcaires marneux à *Deroceras Davæi* et *Lytoceras fimbriatum*, au-dessus, les marnes à *A. margaritatus* et au-dessus encore, terminant le Charmouthien, la zone à *Amaltheus spinatus*.

I. — ARDENNES

Comme l'a montré M. Thiriet, le Charmouthien ardennais peut se diviser en quatre zones qui sont, de bas en haut :

- I. Zone à *Deroceras armatum* SOWERBY.
- II. Zone à *Deroceras Davæi* SOWERBY.
- III. Zone à *Amaltheus margaritatus* MONTFORT.
- IV. Zone à *Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE.

La zone à *Deroceras armatum* a été observée par M. Thiriet à la gare de Sedan, elle n'a que quelques décimètres d'épaisseur, et repose directement sur la zone sinémurienne à *Oxynticeras oxynotum*; elle est constituée par un « calcaire terreux ». M. Thiriet signale encore cette zone à Escombres.

Le Laboratoire de Géologie de l'Université de Nancy possède un bel exemplaire de *Polymorphites Jamesoni* provenant de Carignan; la zone à *Deroceras armatum* existe donc aussi dans cette localité.

La zone à *Deroceras Davæi* se compose, dans les environs de Sedan d'une assise de marnes grises feuilletées d'une vingtaine de mètres d'épaisseur, dont la partie supérieure renferme, sur 4 à 5 mètres d'épaisseur, des nodules ferrugineux rougeâtres. M. Thiriet cite dans ces marnes les fossiles suivants :

<i>Aegoceras densinodum</i> QUENSTEDT.	<i>Belemnites clavatus</i> SCHLOTHEIM.
— <i>heterogenum</i> YOUNG and BIRD.	<i>Pecten aequivalvis</i> SOWERBY.
— <i>capricornu</i> QUENSTEDT.	<i>Gryphaea cymbium</i> var <i>depressa</i> GOLDFUSS.
<i>Lytoceras fimbriatum</i> SOWERBY.	— <i>Broliensis</i> D'ORBIGNY.
<i>Deroceras Davæi</i> SOWERBY.	<i>Rhynchonella</i> sp.
<i>Belemnites breviformis</i> v. ZIETEN.	

La zone à *Amaltheus margaritatus* est à peine indiquée; elle est représentée par un calcaire oolithique très peu épais.

La zone à *Amaltheus spinatus* est mieux connue, elle est constituée par ce que Sauvage et Buvignier ont appelé calcaire ferrugineux; on y rencontre :

<i>Rhynchonella variabilis</i> SCHLOTHEIM.	<i>Belemnites</i> sp.
— <i>tetraedra</i> SOWERBY.	<i>Amaltheus spinatus</i> BRUGUIÈRE.
<i>Waldheimia subpunctata</i> DAVIDSON.	<i>Pecten aequivalvis</i> SOWERBY.

Ces calcaires se poursuivent vers l'Est jusqu'Herbeuval et Avioth (vallée de la Thonne) mais, à partir de Montmédy, ils se changent en un grès micacé et argileux (Verneuil Grand) qui, à son tour, devient en Belgique, le *macigno d'Aubange*.

II. — BELGIQUE

Il n'y a rien à ajouter aux travaux de Dormal sur le Charmouthien de la Belgique, je me bornerai donc à rappeler que le Charmouthien repose en concordance de stratification sur le Sinémurien; le contact des deux étages ne se voit pas nettement partout, cependant, près de la frontière française, vers Herbeuval, le Sinémurien supérieur est séparé du Charmouthien par un banc coquiller à *Mytilus*; ailleurs, le Sinémurien supérieur présente au contact du Charmouthien une surface taraudée.

Le Charmouthien est assez bien représenté en Belgique, la zone à *Deroceras armatum* est constituée par la partie supérieure du grès de Virton, la zone à *Deroceras Davoei* par les schistes et marnes d'Ethe; la zone à *Amaltheus margaritatus* est représentée par un grès gris-brun, assez marneux que V. Dormal a appelé macigno de Messancy. Il atteint 35 mètres de puissance. Le macigno d'Aubange représente la zone à *Amaltheus spinatus*. Cette assise est formée de macigno alternant avec des couches argileuses; on y trouve des rognons ferrugineux qui forment parfois de vraies couches; on y observe également des filonets de limonite.

Le Toarcien débutant par les schistes de Grand-Court surmonte directement le macigno d'Aubange, sans discordance de stratification.

Cette constitution du Charmouthien se poursuit vers le Sud en même temps que l'épaisseur des dépôts augmente. Le sondage de Longwy a en effet traversé 173 mètres de Charmouthien. J'ai donné ailleurs (564) la coupe détaillée de ce sondage, coupe dressée d'après les échantillons de curage. J'ai pu reconnaître les trois zones principales de l'étage et constater que l'épaississement a surtout porté sur la zone à *Amaltheus spinatus* dont les dépôts sont gréseux. La zone à *Amaltheus margaritatus* présente beaucoup de passages de marnes feuilletées et pyriteuses; la zone à *Deroceras Davoei* moins épaisse est constituée par des marnes très calcaires, grisâtres, avec parties brunâtres et ocreuses.

III. — LUXEMBOURG

Pour cette région, je renvoie à ce qui a été dit en tête de ce chapitre (p. 160) au sujet des travaux de M. Van Werveke.

IV. — MEURTHE-ET-MOSELLE ET LORRAINE

En Meurthe-et-Moselle, le Charmouthien comprend, de la base au sommet, les zones suivantes :

- 1° Zone à *Deroceras armatum*.
- 2° Zone à *Deroceras Davoei*.
- 3° Zone à *Amaltheus margaritatus*.
- 4° Zone à *Amaltheus spinatus*.

1° ZONE A DEROCERAS ARMATUM.

Cette zone, comme on l'a vu au chapitre Sinémurien, ne peut se séparer de la zone supérieure de ce dernier étage, zone à *Oxynotoceras oxynotum* et *Caloceras raricostatum*. Elle est constituée par le calcaire ocreux, peut-être est-elle localisée à sa partie tout à fait supérieure? le manque de points où l'observation de cette zone est facile, n'a pas encore permis d'élucider cette question ; quoi qu'il en soit, *Deroceras armatum* se rencontre en de nombreuses localités dans le calcaire ocreux.

2° ZONE A DEROCERAS DAVOEI.

Le calcaire ocreux est surmonté par un lit de 0 m. 50 environ de marnes grises, renfermant quelquefois du calcaire ; cet horizon est celui qui a été décrit par Stuber (473) sous le nom de marnes à *Walheimia numismalis*. Il représente peut-être la zone à *Phylloceras Ibex*, mais cette espèce n'ayant pas été rencontrée jusqu'à présent en Lorraine et les céphalopodes manquant totalement dans cet horizon, il est impossible de rattacher d'une façon certaine les marnes à *Walheimia numismalis* à une zone connue, je les placerai provisoirement dans la zone à *Deroceras Davoei*.

La zone à *Deroceras Davoei* est facilement observable en de nombreuses localités ; elle est constituée par des calcaires marneux gris, souvent avec dendrites d'oxyde de manganèse ; ces calcaires forment une assise de 1 mètre environ d'épaisseur constituée par des bancs de 0 m. 10 à 0 m. 30 de puissance, séparés par des lits de marne. Les fossiles y sont nombreux. On y rencontre une foule de Bélemnites ; ce qui a fait appeler ce calcaire « calcaire à bélemnites » par les anciens auteurs : Simon, Jacquot, Terquem.

Les fossiles principaux sont :

Deroceras Davœi SOWERBY.
Lyloceras fimbriatum SOWERBY.
Phylloceras sp.
Aegoceras capricornu SCHLOTHEIM.
Ammonites Taylora D'ORBIGNY.
Liparoceras Bechei SOWERBY.
 — *Henleyi* SOWERBY.
 — sp.

Belemnites elongatus MILLER.
Pleurotomaria anglica SOWERBY.
Nautilus intermedius SOWERBY.
Inoceramus sp.
Avicula inaequivalvis SOWERBY.
Rhynchonella furcillata QUENSTEDT.
Pentacrinus basaltiformis MILLER.

Les principales localités fossilifères sont : Saulxures, Laitre-sous-Amance, Velaine-sous-Amance, Mailly, Lesménils.

Stuber a signalé dans cette zone *Amaltheus margaritatus* MONTFORT; jusqu'à présent cette espèce n'a pas été rencontrée dans le calcaire à *Deroceras Davoei* en Lorraine.

Les fossiles de cette zone sont souvent empâtés dans des sortes de nodules calcaires durs. Des préparations microscopiques de ces nodules ont montré que la roche est un calcaire légèrement argileux renfermant de nombreux grains de limonite et quelques grains de glauconie. Les débris organiques sont abondants : Encrines, oursins et foraminifères du groupe des Lagenas.

3° ZONE A *AMALTHEUS MARGARITATUS*.

D'après Authelin (1), cette zone se diviserait en deux horizons, à la base l'horizon à *Harpoceras normannianum*; au-dessus, l'horizon à *Amaltheus margaritatus*.

1° Horizon à *Harpoceras normannianum*.

La zone à *Deroceras Davoei* est surmontée d'une zone ferrugineuse formée de nodules ferrugineux signalés par Bleicher (41) dans le Guide du Géologue en Lorraine, sous le nom de « banc sableux à nodules ferrugineux et *Belemnites niger* ». Cette zone ferrugineuse a à peine 0 m. 50 d'épaisseur, elle représenterait l'horizon à *Harpoceras normannianum*.

2° Horizon à *Amaltheus margaritatus*.

Cet horizon débute à la base par des marnes très pyriteuses, gris-bleu, renfermant de nombreux fossiles pyritisés :

Amaltheus margaritatus de grande taille.

Amaltheus margaritatus pyriteux.

Lyloceras fimbriatum de grande taille.

Liparoceras Bechei SOWERBY.

Phylloceras sp.

Belemnites clavatus DE BLAINVILLE.

Pecten acuticosta LAMARCK.

Arca sp.

Nucula trigona V. MUNSTER.

Pentacrinus basaltiformis MILLER.

Balanocrinus sp.

Tisooa siphonalis M. DE SERRES.

Ces marnes s'observent très bien, au moment des sécheresses, dans le lit de la Moselle au pont de Mons (près Dieulouard); elles s'observaient autrefois à la Tuilerie d'Essey, près Nancy, où Schlumberger a recueilli une faune très riche de foraminifères; on l'observe encore maintenant à la Tuilerie de Jeandelaincourt dans les couches inférieures de la carrière. On a observé à ce niveau, à Jeandelaincourt et au pont de Mons, un petit lit de lignite de quelques centimètres d'épaisseur.

Les marnes à fossiles pyriteux sont surmontées d'une zone d'une quinzaine de mètres d'épaisseur renfermant de nombreux nodules ocreux jaunes et rougeâtres, s'écaillant suivant des zones concentriques; cette zone est encore constituée par des marnes.

Vient ensuite un troisième niveau marneux avec nodules calcaires cloisonnés, renfermant aussi des nodules calcaires constitués par une véritable agglomération de coquilles

(1) AUTHELIN. — Notes inédites.

d'*Amaltheus margaritatus*. Cet horizon d'épaisseur variable suivant les localités a en général 4 à 5 mètres de puissance. Certains de ces nodules sont phosphatés et prennent alors une teinte blanchâtre (Pont d'Essey.)

Les derniers nodules renferment déjà quelques ammonites voisines de l'*Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE dont la zone commence immédiatement au-dessus.

4° ZONE A AMATHEUS SPINATUS.

Cette zone qui atteint de 15 à 30 mètres de puissance en Meurthe-et-Moselle est constituée par un grès argilo-calcaire, micacé en bancs épais ; la couleur est grise ou bleutée.

Le grès débute à la base par une zone plus argileuse renfermant des nodules très durs, bleus au centre, et d'autres nodules calcaires, noirâtres, avec nombreux fossiles. C'est dans cet horizon que, sur le versant Est de la côte de Mousson, on rencontre assez fréquemment de petits nodules noirs renfermant des débris de crustacés des genres *Glyphaea* et *Pseudoglyphaea*. Plusieurs espèces ont été décrites par M. Méchin (340-341).

Le grès lui-même renferme de nouveau des nodules-lumachelles avec nombreux Brachiopodes.

Dans les **nodules de la base**, on rencontre :

Amaltheus spinatus BRUGUIÈRE.
Avicula inaequalis SOWERBY.
Avicula cynipis PHILIPPS.
Pecten aequalis SOWERBY.

Pecten acuticosta LAMARCK.
Plicatula spinosa SOWERBY.
Pleuromya unioïdes GOLDFUSS.
Pholadomya sp.

Dans le **grès et les nodules du sommet**, on trouve :

Amaltheus spinatus BRUGUIÈRE
Belemnites sp.
Pecten aequalis SOWERBY.
Gryphaea gigantea DUMORTIER.
Pholadomya decorata v. ZIETEN.
Mytilus scalprum GOLDFUSS.
Lima sp.
Plicatula spinosa SOWERBY.
Avicula cynipis PHILIPPS.

Avicula inaequalis SOWERBY.
Unicardium Janthe D'ORBIGNY.
Terebratula subpunctata DAVIDSON.
Rhynchonella Delmensis HAAS.
Rhynchonella Amalthei QUENSTEDT.
Lingula sp.
Pollicipes lotharingicus MÉCHIN.
Glyphaea sp.

Le grès à *Amaltheus spinatus* est surmonté par les schistes à *Harpoceras falciferum* du Toarcien.

En résumé, le Charmouthien de Lorraine peut se diviser ainsi :

Zone à <i>Amaltheus spinatus</i>	}	Grès à nodules	
		Grès marno-calcaire micacé.	
		Grès très argileux et nodules	
Zone à <i>Amaltheus margaritatus</i>	}	Horizon à <i>A. margaritatus</i>	Marnes à nodules calcaires
			Marnes à nodules ocreux
	}	Horizon à <i>H. normannianum</i>	Marnes pyriteuses
			Marnes sableuses à nodules
Zone à <i>Deroceras Davoei</i>	}	Calcaire marneux	
		Marnes à <i>W. numismalis</i> . (Zone à <i>Ph. Ibea</i> ?)	
Zone à <i>Deroceras armatum</i> .		Calcaire ocreux. Zone de passage	

RÉSUMÉ DU CHARMOUTHEN

Le Charmouthien présente son maximum de complication dans la région de Nancy ; il y comprend quatre zones paléontologiques dont la première seule est assez difficile à délimiter :

Ces zones sont :

Zone à *Amaltheus spinatus*.

Zone à *Amaltheus margaritatus*.

Zone à *Deroceras Davoei*.

Zone à *Deroceras armatum*.

On n'a encore pu trouver d'une façon certaine la zone à *Phylloceras Ibea*.

Les différentes zones précitées se rencontrent non seulement aux environs de Nancy, mais encore aux environs de Metz, dans le Grand-Duché de Luxembourg, en Belgique et dans la partie orientale des Ardennes françaises ; toutefois, dans cette dernière région, les deux zones inférieures sont difficilement observables, peu fossilifères et peu épaisses.

Le Charmouthien présente aussi, au point de vue de la nature des roches qui le constituent, quelques changements de faciès, beaucoup moins importants toutefois que ceux du Sinémurien ou de l'Hettangien : c'est ainsi que la zone inférieure confondue aux environs de Nancy avec le calcaire ocreux, se confond en Belgique avec le grès de Virton (partie supérieure). La zone à *Deroceras Davoei* sous forme de calcaire marneux aux environs de Nancy passe à des marnes dans le Luxembourg et à des schistes et des marnes en Belgique.

La zone à *Amaltheus margaritatus* marneuse en Lorraine et dans le Luxembourg passe à un macigno en Belgique et à un calcaire dans les Ardennes. Enfin, la zone à *Amaltheus spinatus* sous forme de grès marno-calcaire en Lorraine devient un macigno ferrugineux en Belgique et un calcaire ferrugineux dans les Ardennes.

Le tableau suivant résume du reste ces changements de faciès et indique la répartition des zones :

TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ZONES DU CHARMOUTHEN

ZONES	ARDENNES	BELGIQUE	LUXEMBOURG	MEURTHE-ET-MOSELLE ET LORRAINE ANNEXÉE
Zone à <i>Amaltheus spinatus</i> .	Calcaire ferrugineux de Sauvage et Buvignier.	Macigno d'Aubange.	Grès à <i>Amaltheus spinatus</i>	Grès argilo-calcaire micacé.
Zone à <i>Amaltheus marginatus</i> .	Calcaire oolithique très peu épais.	Macigno de Messancy.	Marnes grises à ovoïdes ferrugineux.	Marnes grises pyriteuses avec nodules.
	Marnes grises avec nodules ferrugineux rougeâtres.		Marnes grises feuilletées.	Bancs sableux avec nodules ferrugineux.
Zone à <i>Deroceras Davoei</i>	Marnes grises feuilletées.	Schistes et marnes d'Ethé.	Calcaires gris-bleu.	Calcaire marneux gris.
Zone à <i>Deroceras armatum</i> .	Calcaire terreux.	Grès de Virton, partie supérieure.	Grès de Virton, partie supérieure.	Marnes grises à <i>Waldheimia numismalis</i> de STUBER. Se confond avec le calcaire ocreux.

CHAPITRE V

LIAS SUPÉRIEUR ET DOGGER INFÉRIEUR

TOARCIEN ET AALÉNIEN INFÉRIEUR

On divise généralement le Toarcien en cinq zones paléontologiques qui sont, de la base au sommet :

- 1° Zone à *Harpoceras falciferum*.
- 2° Zone à *Hildoceras bifrons*.
- 3° Zone à *Grammoceras fallaciosum*.
- 4° Zone à *Ludwigia aalensis*.
- 5° Zone à *Lioceras opalinum*.

En Lorraine, on ne retrouve que les quatre premières de ces zones, *Lioceras opalinum* n'étant signalé qu'en Lorraine annexée mais pas en Meurthe-et-Moselle.

Cependant, en 1892 (245), M. Haug, à la suite de considérations sur les faunes du Toarcien et du Bajocien adopta le terme d'*Aalénien*, tel qu'il était compris par Mayer-Eymar. L'apparition des *Dumortieria* en nombre considérable est, en effet, un fait paléontologique très important et qui fait ressortir une différence bien plus grande entre les faunes des deux zones à *Ludwigia aalensis* et à *Dumortieria pseudoradiosa* qu'entre les faunes des zones à *Lioceras opalinum* et à *Ludwigia Murchisonae*, zones entre lesquelles les auteurs français plaçaient généralement la limite des étages : Toarcien et Bajocien.

S'il est vrai que dans une bonne partie de la Lorraine, on observe, au milieu de l'Aalénien une lacune importante due peut-être à une régression temporaire et locale de la mer, ce fait n'est pas assez important pour primer les raisons paléontologiques et motiver le maintien de l'ancienne subdivision. J'adopterai donc, à la suite de M. Haug, la subdivision en

DOGGER	Bathonien
	Bajocien
	Aalénien
LIAS SUP ^r	Toarcien

en attribuant à l'étage Aalénien les zones suivantes de haut en bas :

Zone à *Sonninia Sowerbyi*.

Zone à *Harpoceras concavum*.

Zone à *Sonninia Murchisonae*.

Zone à *Lioceras opalinum*.

Zone à *Dumortieria pseudoradiosa*.

Cependant, pour la facilité de l'exposition, je conserverai provisoirement aux termes Toarcien et Bajocien leurs anciennes significations et n'introduirai le terme Aalénien que dans les tableaux de la répartition des zones.

Le Toarcien correspond à l'étage appelé par Dewalque (140) *Schiste et marne de Grand-Cour*.

Cet auteur a étudié le Lias supérieur dans le Luxembourg belge. Il lui attribue la constitution suivante :

A la base, *des schistes bitumineux*, et, à la partie supérieure, *des marnes bleues avec nodules calcaires*.

« Le schiste ou plutôt le calcschiste bitumineux est pyritifère ou gypsifère, gris ou noirâtre, se laissant facilement couper au couteau, onctueux sur la tranche, assez tenace pour se laisser diviser en minces feuillets qui se dilatent à l'air.

« Les marnes sont argileuses, gypsifères, terreuses et plastiques, quelquefois schistoïdes, gris-bleuâtre parfois mêlé de jaunâtre, surtout vers le haut. Elles renferment des nodules calcaires, tantôt bleuâtres ou grisâtres, compactes ou pétris de fossiles, tantôt argileux, grisâtres, sous forme de *septaria* contenant des veines de calcaire blanc fibreux, paraissant remplir des fissures de retrait, géodiques ou non, tantôt argilo-ferrugineux à couches concentriques ; ceux-ci sont rares, les premiers sont communs ; ils paraissent occuper plus spécialement la partie moyenne des marnes. On rencontre aussi quelques bancs minces de calcaire bleuâtre ou noirâtre, fibreux, ou passant à la lumachelle.

« Le *schiste de Grand-Cour* a été exploité à Aubange pour la préparation du bitume ; on y a recueilli des débris de reptiles et de crustacés, mais surtout beaucoup de poissons et de céphalopodes, spécialement de la famille des loligidées. Nous n'y avons guère rencontré que les espèces suivantes :

Ammonites communis SOWERBY.

— *complanatus* BRUGUIÈRE.

— *serpentinus* SCHLOTHEIM.

Inoceramus gryphoïdes GOLDFUSS.

Avicula substriata v. ZIETEN sp.

Posidonomya Bronni VOLTZ.

Pecten incrustatus DEFANCE.

— *textorius* SCHLOTHEIM.

« La marne est beaucoup plus riche : voici la liste des céphalopodes que nous y avons recueillis, avec celle des autres fossiles les plus caractéristiques :

<i>Belemrites acnarius</i> SCHLOTHEIM.	<i>Ammonites Holandrei</i> D'ORBIGNY.
— <i>compressus</i> VOLTZ.	— <i>mucronatus</i> D'ORBIGNY.
— <i>incurvatus</i> v. ZIETEN.	— <i>radians</i> REINECKE.
— <i>irregularis</i> SCHLOTHEIM.	— <i>Raquinianus</i> D'ORBIGNY.
— <i>tripartitus</i> SCHLOTHEIM.	— <i>serpentinus</i> SCHLOTHEIM.
<i>Ammonites bifrons</i> BRUGUIÈRE.	— <i>variabilis</i> D'ORBIGNY.
— <i>Braunianus</i> D'ORBIGNY.	<i>Astarte subtetragona</i> v. MÜNSTER.
— <i>Comensis</i> v. BUCH.	<i>Arca inaequivalvis</i> GOLDFUSS.
— <i>communis</i> SOWERBY.	<i>Avicula substriata</i> v. ZIETEN sp.
— <i>complanatus</i> BRUGUIÈRE.	<i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ.
— <i>concavus</i> SOWERBY.	<i>Discina papyracea</i> SOWERBY sp.
— <i>cornucopiae</i> YOUNG and BIRD.	<i>Lingula longoviciensis</i> TERQUEM.
— <i>heterophyllus</i> SOWERBY.	

« Cette faune appartient de la manière la plus tranchée à l'horizon des schistes ou « marnes à Posidonies, horizon si remarquable par la constance de ses caractères minéra-
« logiques sur une vaste étendue de pays. Au contraire, la zone de l'*Ammonites jurensis*
« v. ZIETEN y paraît à peine représentée, et l'on peut être certain d'un autre côté, qu'elle ne
« se rencontre pas plus haut, parmi les couches que nous rapportons à l'oolithe inférieure. Il
« en serait de même dans le département des Ardennes, de la Meuse et de la Moselle,
« d'après les listes de fossiles données par M. Buvignier et M. Terquem. D'un autre côté, la
« transition au psammite ferrugineux de Mont-Saint-Martin (grès supraliasique) se fait
« d'une manière telle que l'on ne peut guère songer à admettre une interruption dans la
« sédimentation, d'autant plus que l'on y retrouve plusieurs de nos espèces toarciennes. »

Dewalque n'attribue qu'une trentaine de mètres de puissance à cet étage, mais Jacquot, Terquem et Barré qui, en 1868, l'étudièrent dans le département de la Moselle, lui attribuent 100 à 110 m. Ils y distinguent, sous le rapport minéralogique, quatre assises :

« 1° Un dépôt argilo-marneux qui constitue la masse principale de l'étage ; 2° un grès auquel on a donné le nom de supraliasique ; 3° l'hydroxyde oolithique dont le gisement se trouve si bien reconnu par les travaux ouverts dans la partie occidentale du département ; 4° enfin, les marnes micacées qui recouvrent ce gîte. »

Branco a étudié en 1879 (65) d'une façon spéciale, le Toarcien de la Lorraine annexée ; l'auteur considère comme faisant seulement partie du Lias supérieur, les *Posidonomyen Schichten* (marnes bitumineuses) et un système de marnes noires dans lesquelles se rencontrent souvent de gros calcaires noduleux qui renferment les mêmes fossiles que les schistes bitumineux. Ces marnes surmontent les schistes à Posidonies, et font partie du même horizon paléontologique correspondant au *Lias*.

Branco signale le niveau à fossiles blancs (zone à *Cæloceras crassum*) très fossilifère à Juville. Il considère ce que l'on appelle zone à *Hildoceras bifrons* comme la zone à *Lyto-ceras Jurensis* et fait commencer le Dogger inférieur avec l'horizon à *Ammonites torulosus* qui renferme *Astarte Voltzi* et *Cerithium armatum*, cette zone n'est du reste que la partie inférieure de la zone à *Harpoceras striatulum*.

Le Dogger inférieur comprend, d'après cet auteur, à partir de la base :

1° La zone à *Harpoceras striatulum* avec deux subdivisions :

- a) Marnes à *Astarte Voltzi* et *cerithium armatum* ; les fossiles caractéristiques sont : *Harpoceras striatulum*, *Belemnites irregularis*, *Belemnites acuarius*, *Astarte Voltzi*, *Trigonia pulchella*, *Nucula Hausmanni*.
- b) Marnes que Quenstedt et Oppel considèrent comme zone à *Ammonites torulosus*. Zone à *Ammonites concavus* des auteurs français. Cette zone renferme comme fossiles : *Harpoceras striatulum*.

2° La zone à *Gryphaea ferruginea* et *Trigonia navis* comprenant deux subdivisions :

- a) Grès supraliasique.
- b) Minerai de fer (couche noire et couche grise).

3° La zone à *Harpoceras Murchisonae* et *Pholadomya reticulata* comprenant deux subdivisions :

- a) Couches supérieures de minerai de fer (rouge et sableuse).
- b) Région supérieure, marnes grises micacées.

Au-dessus de cette dernière zone commence la zone à *Harpoceras Sowerbyi* et *Gryphaea sublobata*.

Ainsi Branco comprenait le Bajocien inférieur et le Toarcien d'une façon toute différente de la nôtre.

Dans sa description des terrains de Meurthe-et-Moselle, Braconnier donne aux marnes comprises entre le grès à *Amaltheus spinatus* et le minerai de fer le nom d'Étage O et au minerai de fer le nom d'Étage P.

« Aux abords de Nancy, cet étage, d'une puissance totale de 82 mètres, se compose des « assises suivantes, en allant de bas en haut :

« 3 mètres de marnes un peu sableuses renfermant un ou deux bancs de calcaire argileux de 0 m. 15 d'épaisseur ; on y trouve, en abondance le *Belemnites acuarius* ; dans la « partie moyenne on rencontre habituellement une couche de 0 m. 02 à 0 m. 10 de lignite à « cassure brillante et à poussière brune. Ce combustible contient 64 % de matières volatiles, « 24 % de charbon et 12 % de cendres.

« 5 mètres schistes argileux bruns ressemblant à du carton grossier, chargés de bitume « au point d'être combustibles et contenant quelques minces plaquettes de calcaire dur ; on « y trouve en grande abondance la *Posidonya Bronni*, principalement sur les plaquettes « calcaires ; 35 mètres schistes argileux bleuâtres, avec gros ovoïdes de calcaire bleuâtre, « ressemblant à des pains : à la base de ces argiles on trouve en abondance l'*Ammonites* « *bifrons* ; 33 mètres schistes argileux bleuâtres avec gros ovoïdes calcaires ; vers la base « on y trouve l'*Ammonites jurensis* ; c'est aussi dans ces schistes qu'on rencontre des « plaquettes de *nagelkalk*, singulier calcaire paraissant formé de cornets emboîtés les uns « dans les autres ; 5 mètres argiles sableuses renfermant quelques gros ovoïdes calcaires et

« de petits nodules ferrugineux ; on y trouve la *Nucula Hammeri*, le *Cerithium armatum* ; « le *Trochus duplicatus* et le *Belemnites compressus*. »

L'étage P est l'objet, de la part de Braconnier, d'une étude très détaillée sur le minerai de fer des régions de Nancy et de Briey ; l'auteur fait rentrer dans cet étage le grès supraliasique, la formation ferrugineuse proprement dite, et les marnes micacées.

Les travaux de M. Van Werveke sur les terrains secondaires du Grand-Duché de Luxembourg et de Schumacher, Steinmann et Van Werveke sur la Lorraine annexée, ne sont en somme que le résumé de l'ouvrage de Branco sur le Dogger inférieur. Je ne reviendrai donc pas sur les divisions adoptées par ces auteurs pour le Lias supérieur et le Dogger inférieur.

Dans un remarquable travail sur le minerai de fer de Lorraine, Bleicher étudie le Lias supérieur et le Bajocien de la région comprise entre Longwy et la limite méridionale du département de la Meurthe-et-Moselle. Il reconnaît dans le Lias supérieur les assises suivantes :

1° Schistes à Posidonomyes appelés communément *schistes cartons*, correspondant au *lias* ε de Quenstedt. Vers la partie supérieure de cette zone des schistes à Posidonomyes on trouve constamment des plaquettes de calcaire marneux bitumineux avec *Avicula (Monotis) substriata* v. ZIETEN en abondance. Ce fossile aussi abondant que la *Posidonomya Bronni* peut servir de repère.

Les fossiles qu'on peut y recueillir en place, dans les feuillets schisteux sont :

<i>Ammonites (Harpoceras) bifrons</i> BRUGUIÈRE.	<i>Inoceramus cinctus</i> GOLDFUSS.
<i>Ammonites (Harpoceras) Holandrei</i> D'ORBIGNY.	<i>Inoceramus dubius</i> GOLDFUSS.
<i>Ammonites (Harpoceras) annulatus</i> SOWERBY.	<i>Inoceramus undulatus</i> v. ZIETEN.
<i>Ammonites (Harpoceras) complanatus</i> BRUGUIÈRE.	<i>Avicula substriata</i> v. ZIETEN.
<i>Lyonsia aspasia</i> D'ORBIGNY.	<i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ.
<i>Inoceramus ellipticus</i> ROEMER.	

2° Marnes grises noirâtres avec ou sans nodules, *Zone de l'A. bifrons*. — Cette zone débute par des marnes noires grisâtres, schisteuses, avec nodules calcaires extrêmement durs et compacts, dans lesquels les fossiles sont abondants et généralement bien conservés. Plus haut, les marnes continuent à être schisteuses, mais se chargent de cristaux de gypse et se débarrassent de nodules.

On y rencontre même, en certains points aux environs de Champigneulle, à droite de l'entrée du vallon de Belle-Fontaine, une couche de 15 à 20 centimètres de minerai micacé, sableux qui empâte un certain nombre de fossiles dont le test a disparu : ce sont *P. Bronni*, *Pecten pumilus*, *Avicula substriata*, *Inoceramus* sp.

C'est un peu plus haut qu'il faut placer un horizon fossilifère très intéressant, qui affleure à Dommartemont, Saint-Max, Houdemont. Les marnes sont ici remplies de grumeaux calcaires pétris de fossiles qui paraissent, sinon avoir été roulés, du moins avoir été

corrodés par des actions chimiques. On y rencontre encore *A. bifrons*, dont cet horizon marque la limite extrême ; elle y est toujours accompagnée de *A. raquinianus*.

3° *Marnes noires avec ou sans nodules cloisonnés, sableuses, micacées, gypseuses, avec A. thoarcensis et Astarte Voltzi*. Il n'y a dans nos régions, aucune faune intermédiaire entre celle de l'*Astarte Voltzi* et celle de la *Trigonia navis*, mais il existe dans cette zone de *A. Thoarcensis* deux groupes faciles à distinguer : le groupe inférieur riche en fossiles bien conservés et variés, le groupe supérieur extrêmement pauvre en fossiles ; le lien qui les réunit l'un à l'autre est *A. thoarcensis*.

Les caractéristiques minéralogiques et paléontologiques de cette zone peuvent être résumés ainsi : (premier groupe) massif puissant d'une épaisseur variable de 40 mètres au moins, formé de marnes sableuses, d'abord un peu micacées et fossilifères, intercalées au milieu de marnes schisteuses, puis : (deuxième groupe) de marnes d'abord micacées, contenant ensuite des nodules cloisonnés de calcaire marneux, qui disparaissent plus haut, où dominant les marnes schisteuses avec nodules ferrugineux.

Fossiles caractéristiques de l'ensemble : *A. thoarcensis* ; du premier groupe : *Astarte Voltzi*, *Cerithium armatum* ; du second : *Belemnites irregularis*.

En 1895, Dormal (151) donne une description très nette du Toarcien des environs d'Halanzy en Belgique ; la coupe est prise sur le chemin qui conduit d'Halanzy au Haut-Bois.

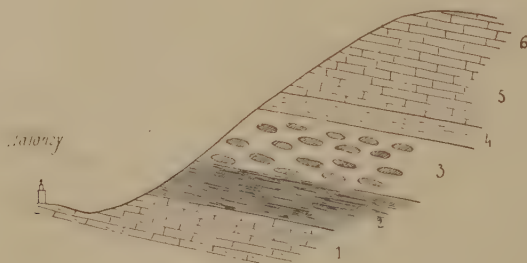


FIG. 17. — Coupe du Toarcien à Halanzy, d'après Dormal.

1, macigno d'Aubange. — 2, schistes de Grand-Cour. — 3, marne de Grand-Cour. — 4, limonite de Mont-Saint-Martin. — 5 et 6, calcaire de Longwy

« Les schistes de Grand-Cour reposent directement sur le Macigno sans démarcation stratigraphique. La roche est un calcschiste bitumineux avec petits cristaux de gypse et se divise en feuillets très minces. On y a rencontré :

Belemnites tripartitus SCHLOTHEIM.
Belemnites paxillosus SCHLOTHEIM.
Ammonites serpentinus SCHLOTHEIM.

Ammonites complanatus BRUGUIÈRE.
Posidonomya Bronni VOLTZ.
Plicatula spinosa SOWERBY.

« Les marnes à *septaria* commencent à 100 mètres environ au S. de la ligne du chemin de fer. Elles sont bleuâtres, plastiques et renferment des cristaux de gypse trapézien. On y

« a trouvé abondamment une ammonite que je rapporte à l'*A. Comensis* v. BUCH, ainsi que
 « *Lingula longo-viciensis* TERQUEM. Ces marnes à septaria rentrent dans la zone à *Ammono-*
 « *nites bifrons*. On trouve ensuite des marnes sans septaria, que je considère comme repré-
 « sentant la zone à *Ammonites radians* REINECKE.

« Puis on arrive au niveau de la limonite oolithique de Mont-Saint-Martin qui représente
 « la zone à *Ammonites aalensis* v. ZIETEN. Une couche d'argile surmonte la limonite et y
 « détermine un niveau de sources. Ici, pour la plupart des géologues, se termine le Lia-
 « sique.

« D'après Bleicher, les oolithes ferrugineuses sont de formation essentiellement litto-
 « rale ; elles se composent d'un noyau, minéral ou organique, entouré de couches régu-
 « lières d'une substance à la fois riche en silice et en matière organique, laissant reconnaître
 « des formes de bâtonnets réguliers. On peut donc penser que leur formation est due à des
 « êtres organisés inférieurs dont l'action a amené la décomposition et la précipitation du
 « carbonate de fer que devaient amener les eaux continentales. »

En 1899, Authelin décrit d'une façon très approfondie le Toarcien des environs de Nancy, il y reconnaît quatre zones qui sont, de bas en haut :

1° La zone à *Harpoceras falciferum* comprenant deux assises :

à la base, des calcaires marneux d'un bleu cendré ;

au sommet, les « schistes cartons » dont la partie supérieure renferme déjà
Hildoceras bifrons.

2° La zone à *Hildoceras bifrons* comprenant trois sous-zones :

a) Sous-zone à *Hildoceras bifrons* et *Coeloceras commune*.

b) Sous-zone à *Coeloceras subarmatum*.

c) Sous-zone à *Coeloceras crassum*, niveau à nodules phosphatés.

3° La zone à *Grammoceras fallaciosum* que l'auteur subdivise en trois niveaux :

a) Marnes ferrugineuses avec *Belemnites irregularis* SCHLOTHEIM. *Belemnites tripartitus* SCHLOTHEIM, et *Grammoceras cf fallaciosum* BAYLE.

b) Au dessus vient une puissante assise marneuse avec nodules assez rares à la partie inférieure, mais plus abondants à la partie supérieure. Ces nodules renferment une faune caractéristique de l'horizon à *Grammoceras fallaciosum* BAYLE.

c) Marnes micacées quelquefois ferrugineuses avec nodules presque toujours de grande taille et souvent cloisonnés. Cette subdivision est peu fossilifère ; les rares espèces rencontrées appartenaient au groupe du *Grammoceras striatulum* SOWERBY.

4° La zone à *Dumortieria radiosa* et à *Grammoceras aalense*. C'est dans cette zone que sont comprises toutes les assises de minerai de fer exploitées dans le bassin minier de Nancy.

Authelin considère comme absente, la zone à *Lioceras opalinum* REINECKE ; de même la zone à *Ludwigia Murchisonae* SOWERBY du Bajocien, ferait défaut en Lorraine française.

Enfin M. Benecke publia tout récemment (23) un remarquable travail paléontologique sur la formation ferrugineuse en Lorraine. Le Toarcien et la formation ferrugineuse y sont divisés de la façon suivante :

Couches à <i>Belemnites gingensis</i> et <i>Gryphaea sublobata</i> Marnes avec nodules	Zone à <i>Ammonites Sowerbyi</i>
Couches à <i>Harpoceras Murchisonae</i>	Couge rouge sableuse
Couches à <i>Dumortieria subundulata</i> et <i>Lioceras opalinum</i>	Couche rouge calcaire Couche rouge d'Oberkorn Couches jaune et grise Couche brune (Deutsch Oth. — Esch)
Couches à <i>Dumortieria Levesquei</i>	Couche noire d'Oberkorn
Couches à <i>Harpoceras fallaciosum</i>	
Couches à <i>Harpoceras striatulum</i>	
Couches à <i>Posidonomya Bronni</i>	
Couches à <i>Amaltheus spinatus</i>	

L'auteur conclut donc, contrairement aux remarques d'Authelin, à la présence de la zone à *Lioceras opalinum* et de la zone à *Harpoceras Murchisonae*. D'autre part, il ne reconnaît pas la zone à *Harpoceras concavum*.

J'ai réduit au minimum l'historique très compliqué des travaux relatifs au Toarcien de Lorraine. Je serai conduit au cours de la description de cet étage, à rappeler et à discuter certains de ces travaux. Du reste, j'ai cru bon de réserver pour un chapitre spécial, Appendice au Toarcien, l'historique des théories émises sur la formation du minerai de fer de Meurthe-et-Moselle et du Luxembourg, et la description pétrographique de cette formation.

Je passerai donc de suite à l'étude stratigraphique du Toarcien.

I. — ARDENNES, BELGIQUE ET LUXEMBOURG

Le Toarcien de cette région voit le nombre de ses zones paléontologiques se réduire considérablement quand on s'avance du Luxembourg vers les Ardennes.

Dans les Ardennes, le Toarcien correspond aux deux premières zones toarciennes de M. Gosselet : *Zone à Ammonites serpentinus* et *zone à Ammonites radians*.

C'est surtout sous forme de marne pyriteuse que le Toarcien est développé dans les Ardennes. Cette marne est feuilletée et contient des nodules calcaires bleuâtres ou grisâtres.

Les marnes de Flize sont depuis longtemps classiques pour le Toarcien des Ardennes; elles affleurent aux environs de Sedan et furent exploitées dans la marnière de Fresnois. On peut se rendre compte, dans cette marnière et dans ses environs, de la présence de la zone à *Harpoceras falciferum* et de la partie inférieure de la zone à *Hildoceras bifrons*. M. Thiriet y a relevé la coupe suivante du sommet à la base :

« 1° Terre végétale avec petits galets oolithiques.....	0 m. 50
« 2° Marne grossière noirâtre et rougeâtre (sans fossiles) se décom- « posant en très petits fragments par la sécheresse.....	1 m. 50
« 3° Marne noire plus fine, sans fossiles.....	2 m. »
« 4° Marne schisteuse fossilifère contenant un petit lit de calcaire « fibreux avec plaques de <i>Bélemnites</i> et vertèbres d' <i>Ichthyo-</i> « <i>saure</i>	0 m. 05
« 5° Cordons de « pains calcaires » (Kalkbroden) très riches en « fossiles.....	0 m. 10
« 6° Suite de marne schistoïde visible sur une épaisseur totale de	4 m. »
	8 à 10 mètres

« Les fossiles recueillis dans cette marnière, autrefois exploitée pour cendres sulfureuses, et tout auprès, dans un petit banc isolé reposant directement sur les calcaires « zonés à *Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE sont :

<i>Vertèbres d'Ichthyosaurus</i> sp.	<i>Ammonites Bollensis</i> QUENSTEDT.
<i>Harpoceras falciferum</i> SOWERBY.	<i>Belemnites tripartitus</i> SCHLOTHEIM.
<i>Harpoceras exaratum</i> YOUNG and BIRD.	<i>Belemnites irregularis</i> SCHLOTHEIM.
<i>Harpoceras elegans</i> SOWERBY.	<i>Belemnites</i> sp.
<i>Coeloceras</i> (<i>Stephanoceras</i>) <i>commune</i> SOWERBY.	<i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ.
<i>Phylloceras heterophyllum</i> SOWERBY.	<i>Otozamites</i> cf <i>brevifolius</i> F. BR.
<i>Coeloceras Holandrei</i> D'ORBIGNY.	

La zone à *Hildoceras bifrons* n'est pas entamée par la marnière de Fresnois, mais elle existe à Flize, Amblimont, Handrecy et dans la vallée de la Thonne, près de Montmédy.

Donc, aux environs de Sedan, le Toarcien est constitué par :

Zone à Hildoceras bifrons, horizon inférieur à *Coeloceras Holandrei*, représenté par des marnes.

Zone à Harpoceras falciferum, marnes schistoïdes pyriteuses et nodules.

L'horizon à *Coeloceras Holandrei* et *Coeloceras commune* est recouvert immédiatement

dans la carrière de Grand-Mont près de Blombay, par des bancs de calcaire oolithique à *Terebratula perovalis*, constituant la base du Bajocien. M. Thiriet a du reste relevé la coupe de cette carrière :

« 7° Terre végétale et gazon.....	0 m. 20
6° Bancs de calcaire oolithique à <i>Terebratula perovalis</i>	} 1 m. »
« 5° Minerai de fer à <i>Coeloceras commune</i> ou à <i>Coeloceras Holandrei</i> }	
« 4° Marne bleue et blanc-jaunâtre avec plaquettes à <i>Coeloceras</i>	
« <i>Holandrei</i>	3 m. »
« 3° Plaquettes à <i>Coeloceras Holandrei</i>	» »
« 2° Sable jaunâtre avec <i>Coeloceras Holandrei</i>	» »
« 1° Sable grès micacé (4 à 5 mètres exploités).....	4 m. »
Total.....	8 m. 20

Il faut aller jusque Montmédy pour voir apparaître l'horizon supérieur de la zone à *Hildoceras bifrons*.

Le tunnel de Montmédy est en effet creusé dans les marnes de la partie supérieure du Toarcien, au contact de cet étage avec les calcaires bajociens, ce qui a occasionné une venue aquifère très importante dans le tunnel.

Les marnes du tunnel renferment très nettement la faune de l'horizon à *Coeloceras crassum*. J'ai recueilli dans les déblais un certain nombre de fossiles parmi lesquels :

Coeloceras crassum PHILLIPS.

Haugia illustris DENCKMANN.

Coeloceras Raquinianum D'ORBIGNY.

Lytoceras sp.

La zone à *Hildoceras bifrons* toute entière s'observe très bien aussi sur le territoire de la commune de Verneuil-Petit, au Nord-Est de Montmédy.

Donc, à Montmédy, le Toarcien est constitué par :

1° La zone à *Harpoceras falciferum*.

2° la zone à *Hildoceras bifrons* avec ses trois horizons.

La zone à *Grammoceras fallaciosum* n'apparaît qu'en Belgique, vers Lamorteau ; elle est constituée par des marnes bleues, mais il faut aller jusqu'Halanzy pour rencontrer un Toarcien bien constitué. C'est à cet endroit que Dormal a conduit en 1894 la Société belge de Géologie. Le Toarcien y comprend les zones suivantes :

Zone à <i>Grammoceras fallaciosum</i>	Minerai de fer (limonite oolithique de Mont-Saint-Martin)	
Zone à <i>Harpoceras falciferum</i>	Marnes bleues	
Zone à <i>Hildoceras bifrons</i>	Niveau à <i>Coeloceras crassum</i>	Marnes avec nodules
	Niveau à <i>H. bifrons</i>	
	Niveau à <i>Coeloceras Holandrei</i>	
Zone à <i>Ammonites ualensis</i>	Schistes bitumineux avec <i>Belemnites tripartitus</i> SCHLOTHEIM, <i>B. paxillosus</i> SCHLOTHEIM, <i>Ammonites serpentinus</i> SCHLOTHEIM, <i>Amm. complanatus</i> BRUGUÈRE, <i>Posidonomya Bronni</i> VOLTZ.	

Cette composition du Toarcien se continue jusque dans le Luxembourg et en France vers Mont-Saint-Martin.

Le minerai de fer est bien représenté sur les frontières belge et luxembourgeoise, d'Halanzy à Rédange ; ce sont surtout les couches rouge-calcaire et rouge-sableuse qui sont exploitées dans les diverses localités dominées par le rebord du plateau calcaire de Longwy et de Thil.

Les principaux fossiles recueillis dans le Toarcien en Belgique, sont les suivants :

Zone à *Harpoceras falciferum* :

Harpoceras falciferum SOWERBY.
Harpoceras capellinum SCHLOTHEIM.
Harpoceras subplanatum OPPEL.
Phylloceras cf. *heterophyllum* SOWERBY.
Posidonomya Bronni VOLTZ.

Avicula substriata v. ZIETEN.
Lingula longo-viciensis TERQUEM.
Astarte Voltzi GOLDFUSS.
Inoceramus fuscus QUENSTEDT.

Zone à *Hildoceras bifrons*.

Hildoceras bifrons BRUGUIÈRE.
Coeloceras crassum PHILLIPS.
Lyloceras cornu-copiae YOUNG and BIRD.
Coeloceras Braunianum D'ORBIGNY.
Coeloceras mucronatum D'ORBIGNY.
Coeloceras annulatum SOWERBY.
Coeloceras Holandrei D'ORBIGNY.

Coeloceras commune SOWERBY.
Phylloceras heterophyllum SOWERBY.
Hildoceras Levisoni SIMPSON.
Harpoceras (Lillia) Erbaense v. HAUER.
Harpoceras Comense v. BUCH.
Belemnites irregularis SCHLOTHEIM.

Zone à *Grammoceras fallaciosum*.

Grammoceras striatulum SOWERBY.
Harpoceras Saemanni OPPEL.
Haugia variabilis D'ORBIGNY.
Belemnites cf. *tripartitus* SCHLOTHEIM.

Belemnites cf. *acuarius* SCHLOTHEIM.
Arca inaequalis ROEMER.
Gervillia subtoruosa OPPEL.
Astarte subtetragona v. MUNSTER.

Horizon du minerai de fer.

Hammatoceras lotharingicum BENECKE.
Lyloceras Wrighti BUCKMANN.
Hammatoceras subinsigne OPPEL.
Grammoceras subcomptum BRANCO.
Dumortieria pseudoradiosa BRANCO.
Harpoceras cf. *costula* BENECKE.
Dumortieria Moorei LYCETT.
Pseudolioceras Beyrichi SCHLOENBACH.
Grammoceras cf. *dispansum* LYCETT.
Hudlestonia Friderici BRANCO.
Belemnites inornatus PHILLIPS.
Belemnites cf. *irregularis* SCHLOTHEIM.
Belemnites rhenanus OPPEL.
Belemnites incurvatus v. ZIETEN.
Pholadomya fidicula SOWERBY.
Macrodon hirsonense D'ARCHIAC.

Ceromya cf. *aalensis* QUENSTEDT.
Gryphaea ferruginea TERQUEM.
Hinnites cf. *tuberculosis* GOLDFUSS.
Gervillia cf. *subtoruosa* OPPEL.
Pinna opalina QUENSTEDT.
Trigonia cf. *formosa* LYCETT.
Cucullaea aalensis OPPEL.
Astarte Nicklesi BENECKE.
Trigonia praecostata BRANCO.
Trigonia similis BRANCO.
Trigonia navis LAMARCK.
Tancredia donaciformis LYCETT.
Prionoella Spanieri BENECKE.
— *lotharingica* BENECKE.
Protocardia sp.

II. — LORRAINE ET RÉGION DE LONGWY ET DE BRIEY.

Dans cette région, on retrouve les zones inférieures du Toarcien telles qu'elles s'observent en Belgique et aux environs de Nancy, c'est-à-dire que l'on a la succession suivante admise non seulement par les auteurs français mais aussi par les auteurs allemands :

<i>Zone à Grammoceras fallaciosum</i>	Marnes sableuses Marnes grises
<i>Zone à Hildoceras bifrons</i>	Niveau à <i>Coeloceras crassum</i> Niveau à <i>Hildoceras bifrons</i> Niveau à <i>Coeloceras Holandrei</i>
<i>Zone à Harpoceras falciferum et Posidonomya Bronni</i>	Schistes bitumineux

Mais pour les zones supérieures, tandis qu'Authelin admet aux environs de Nancy ; la zone à *Dumortieria radiosa* et à *Grammoceras aalense* surmontée directement par la zone à *Harpoceras concavum* du Bajocien, M. Benecke admet pour la formation ferrugineuse de Lorraine et du bassin de Longwy (Villerupt) les zones suivantes :

<i>Zone à Harpoceras Murchisonae</i>	Couche rouge sableuse
<i>Zone à Dumortieria subundulata et Lioceras opalinum</i>	Couche rouge calcaire Couche rouge d'Oberkorn Couche jaune et couche grise Couche brune
<i>Zone à Dumortieria Levesquei</i>	Couche noire

Je n'ai pas encore suffisamment de documents paléontologiques pour élucider cette question et je crois utile d'admettre, au moins provisoirement, les subdivisions de M. Benecke en ce qui concerne le Toarcien.

La zone à *Harpoceras Murchisonae* débiterait donc à la base par la couche rouge sableuse et le Toarcien supérieur se terminerait par la couche rouge calcaire représentant le sommet de la zone à *Harpoceras opalinum*.

Au surplus, je renverrai à l'ouvrage de M. Benecke (23) pour les listes de fossiles du Toarcien de Lorraine annexée.

III. - LORRAINE (SUD) ET MEURTHE-ET-MOSELLE

Je ne puis mieux faire que de reproduire ici la note de Ch. Authelin sur le Toarcien des environs de Nancy (11) :

« Les premières couches toarciennes reposent sur l'assise dite du grès médioliasique, « caractérisée par la présence de l'*Amaltheus spinatus* BRUGUIÈRE, et par l'abondance des « Brachiopodes.

« Il semble rationnel de faire débiter le Toarcien immédiatement au-dessus des dernières « couches à Brachiopodes. Il y a lieu de remarquer toutefois que le grès médioliasique « ainsi limité renferme à sa partie supérieure une espèce d'*Harpoceras* voisine d'*Harpoceras* « *falciferum* Sow.

« Le Toarcien des environs de Nancy comprend quatre zones :

1° Zone à *Harpoceras falciferum*.

2° Zone à *Hildoceras bifrons*.

3° Zone à *Grammoceras fallaciosum*.

4° Zone à *Dumortieria radiosa* et *Grammoceras aalense*.

1° Zone à *Harpoceras falciferum*.

La zone à *H. falciferum* comprend deux assises :

« a) Les couches inférieures, très rarement abordables, sont formées de calcaires mar-
« neux d'un bleu cendré. Elles diffèrent peu, comme coloration, des couches supérieures du
« grès médioliasique, mais se débitent plus facilement suivant la stratification en laissant
« apparaître des empreintes d'*Harpoceras*. On y rencontre deux espèces, l'une à ombilic
« étroit et voisine d'*H. subplanatum* OPPEL, l'autre plus largement ombiliquée que je rap-
« porte à *H. falciferum* SOWERBY.

« Les *Cœloceras* sont aussi représentés par *C. annulatum* SOWERBY et *C. commune*
« SOWERBY.

« Souvent dans ces bancs sont intercalées des couches pyriteuses de quelques centi-
« mètres d'épaisseur très riches en Bélemnites.

« b) Les assises supérieures se débitent facilement parallèlement à la stratification en
« plaquettes minces et sont désignées aux environs de Nancy sous le nom de « *Schistes*
« *cartons* ».

« La partie inférieure seule de ces marnes schisteuses appartient à la zone à *H. falciferum*. La partie supérieure renferme déjà *H. bifrons* et appartient à l'horizon caractérisé
« par cette forme.

« Dans les schistes cartons sont intercalés, surtout vers la partie supérieure, des nodules
« de grande taille souvent assez riches en fossiles.

« La faune de ces assises comprend :

Harpoceras falciferum SOWERBY sp.
Coeloceras cf. *commune* SOWERBY sp.

Coeloceras cf. *annulatum* SOWERBY.
Posidonomya Bronni VOLTZ.

2° Zone à *Hildoceras bifrons*.

« L'étude attentive des faunes permet d'y reconnaître trois sous-horizons. Le faciès des schistes cartons se poursuit dans la partie inférieure de l'horizon à *H. bifrons*, où il y a un passage insensible à des marnes plus argileuses contenant également des nodules phosphatés de couleur claire.

« a) Sous-zone à *Hildoceras bifrons* et *Coeloceras commune*.

« *Hildoceras bifrons* se trouve associé aux *Coeloceras* du groupe de *C. commune* SOWERBY.

« L'extrême abondance de l'*Avicula substriata* v. MUNSTER dans les nodules de cet horizon est à mentionner ainsi que la présence de Posidonies.

« Les espèces les plus communes sont :

Hildoceras bifrons BRUGUIÈRE.
Coeloceras commune SOWERBY.
Coeloceras cf. *annulatum* SOWERBY.

Phylloceras heterophyllum SOWERBY.
Avicula substriata v. MUNSTER.
Posidonomya (espèce indéterminée).

« b) Sous-zone à *Coeloceras subarmatum*.

« Jusqu'alors les formes de cet horizon n'ont été rencontrées que dans les environs immédiats de Nancy. Les espèces les plus répandues sont :

Hildoceras bifrons BRUGUIÈRE.
Coeloceras subarmatum YOUNG (D'ORBIGNY).
Coeloceras Desplacei D'ORBIGNY.
Coeloceras cf. *Desplacei* D'ORBIGNY sp.

Harpoceras subplanatum OPPEL.
Phylloceras heterophyllum SOWERBY.
Avicula substriata v. MUNSTER.
Goniomya rhomboidalis GOLDFUSS sp.

« c) Sous-zone à *Coeloceras crassum*.

« C'est un niveau à nodules phosphatés très facilement reconnaissable à cause de l'abondance des fossiles et de leur couleur blanchâtre, qui tranche sur la couleur foncée des argiles.

« La structure des nodules phosphatés de ce niveau a été étudiée par M. Bleicher dans un travail remarquable (42).

« Ce niveau est caractérisé par :

Coeloceras crassum PHILLIPS.
Coeloceras Raquinianum D'ORBIGNY.
Hildoceras bifrons BRUGUIÈRE.

« Ce sont les formes les plus communes. Elles sont associées à un certain nombre de formes des genres *Grammoceras*, *Haugia* et *Hammatoceras*.



Cliché Joly

RÉGION DES PLATEAUX DE HAYE ET DE BRIEY

Vallée encaissée de la Chiers (Vallée bajocienne)

Vue prise sur le village de Fermont aux environs de Montigny.

3° Zone à *Grammoceras fallaciosum*.

« On peut subdiviser cette zone en trois niveaux :

« a) Aux couches à *C. crassum* succèdent des marnes ferrugineuses peu épaisses (0^m50 au maximum) mais très constantes et parfois assez riches en Bélemnites. On y trouve :

Belemnites irregularis SCHLOTHEIM.

Belemnites tripartitus SCHLOTHEIM.

Grammoceras cf. *fallaciosum* BAYLE.

« b) Au-dessus vient une puissante assise marneuse avec nodules assez rares à la partie inférieure où ils sont de petites dimensions ; mais plus abondants vers la partie supérieure.

« Ces nodules, très irréguliers, renferment une faune caractéristique de l'horizon à *Grammoceras fallaciosum* BAYLE. Les échantillons entiers sont assez rares, les fragments sont au contraire assez communs. On peut recueillir à ce niveau :

Grammoceras fallaciosum BAYLE.

Grammoceras fallaciosum var *Cotteswoldiae* BUCKMAN.

Grammoceras fallaciosum var *Bingmanni* DENCKMANN.

Grammoceras Doerrtense DENCKMANN.

Haugia sp.

« Cet horizon affleure à Ludres, Messein, Houdemont, etc. Aucune des formes précitées n'avait été signalée jusqu'alors aux environs de Nancy.

« c) La partie supérieure de la zone comprend des marnes micacées, quelquefois ferrugineuses, avec nodules (presque toujours de grande taille et souvent cloisonnés. Cette subdivision est peu fossilifère. Les rares espèces rencontrées appartiennent au groupe du *Grammoceras striatulum* SOWERBY.

4° Zone à *Dumortieria radiosa* et *Grammoceras aalense*.

« C'est dans cette zone que sont comprises toutes les assises de minerai de fer exploitées dans le bassin minier de Nancy.

« Les formes les plus caractéristiques sont :

Dumortieria radiosa SEBBACH.

Dumortieria subundulata BRANCO.

Grammoceras aalense v. ZIETEN.

Grammoceras mactra DUMORTIER.

Hammatoceras Lorteti DUMORTIER.

Oxynticeras (?) *serrodens* QUENSTEDT.

Lyloceras sp.

« Ici devrait être placée la zone caractérisée par *Lioceras opalinum* REINECKE ; mais celle-ci semble faire complètement défaut. Aucune des nombreuses espèces qui m'ont été communiquées ou que j'ai pu recueillir dans la région étudiée ne peut être rapportée à *Lioceras opalinum* REINECKE.

« Sur les assises franchement liasiques à *G. aalense* v. ZIETEN *G. maetra* DUMORTIER, etc., reposent les couches bajociennes dans lesquelles on rencontre assez communément *Lioceras concavum* SOWERBY, et une faune très riche en Gastéropodes, Bivalves, Spongiaires, etc..., dont les principales formes ont été signalées par M. Bleicher.

« La zone à *Ludwigia Murchisonae* SOWERBY dont l'individualité a pu être nettement établie pour plusieurs régions, semble ici faire complètement défaut. Ainsi que l'a signalé M. Nicklès, cette espèce n'a pas été rencontrée dans le bassin minier de Nancy.

« En résumé, le Toarcien de la région étudiée présente une succession d'horizons paléontologiques identique à celle observée dans différentes régions. Toutefois, la zone à *Dumortieria radiosa* et *G. aalense* représente deux zones qui, distinctes dans d'autres régions, n'ont pu être séparées en Lorraine.

« L'étude du contact du Toarcien et du Bajocien n'a fourni jusqu'à présent, ni *Lioceras opalinum*, ni *Ludwigia Murchisonae*.

« Ceci conduit à envisager l'existence probable d'une lacune correspondant aux zones caractérisées par ces deux espèces. La présence, dans les couches à *Lioceras concavum*, de fragments roulés d'ammonites toarciennes viendrait apporter un argument en faveur de cette lacune qui pourrait être attribuée, au moins partiellement, à un remaniement des zones absentes. »

Le Toarcien conserve cette même constitution dans toute la partie du département de Meurthe-et-Moselle qui se trouve au Sud de Nancy ; il la conserve également en Lorraine annexée. Aux environs de la côte de Delme, en face Juville, la coupe de la colline en haut de laquelle est bâtie la ferme de Chevillon donne la constitution suivante du Toarcien :

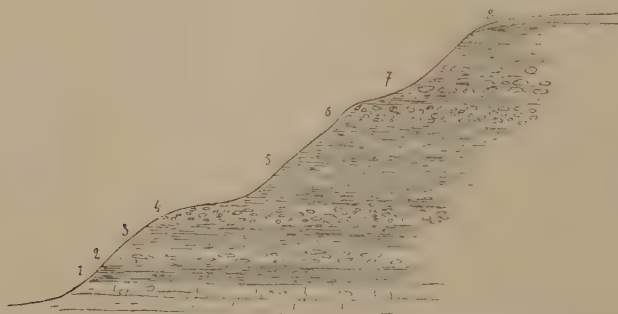


FIG. 19. — Coupe de la colline de la ferme de Chevillon (Lorraine).

1. — Zone à *Harpoceras falciferum*, constituée par des schistes bitumineux (schistes cartons) ; cette zone est un peu fossilifère ; on y trouve *Harpoceras falciferum*, *Coeloceras* sp. *Posidonomya Bronni*.

2, 3 et 4 représentent la zone à *Hildoceras bifrons* se subdivisant en 3 horizons :

2. — Marnes à nodules de grande taille, aplatis, se fendant en plaquettes criblées de *Posidonomya Bronni* et d'*Avicula substriata* ; on y trouve *Coeloceras annulatum* et *Coeloceras commune*.

3. — Marnes sans nodules, pauvres en fossiles ; elles correspondent à la zone où l'on rencontre fréquemment dans les environs de Nancy *Coeloceras subarmatum* ; ce fossile ne se rencontre à la ferme de Chevillon que dans le niveau supérieur de la zone à *H. bifrons* ; encore y est-il très rare ; du reste les espèces du groupe du *C. subarmatum*, si nombreuses à Clévant (environs de Nancy), ne semblent pas exister à Juville.

4. — Marnes à nodules phosphatés, très fossilifères dans les localités de Juville et de Liocourt ; on y rencontre :

Coeloceras crassum PHILIPPS.

Coeloceras cf *Braunianum* D'ORBIGNY.

Coeloceras mucronatum D'ORBIGNY.

Coeloceras raquinianum D'ORBIGNY.

Coeloceras Youngi REYNÈS.

Coeloceras Desplacei D'ORBIGNY.

Haugia sp.

5. — Marnes inférieures de la zone à *Grammoceras fallaciosum*. Ce sont des marnes d'un bleu foncé, pauvres en fossiles et en nodules. *Belemnites irregularis*.

6. — Marnes avec nodules souvent assez irréguliers, les nodules sont très fossilifères.

Harpoceras Doertense DENCKMANN.

Harpoceras cf *costula* REINECKE.

Grammoceras striatulum SOWERBY.

Hammatoceras cf *malagma* DUMORTIER.

Grammoceras toarcense D'ORBIGNY.

7. — Marnes gris-bleu, micacées, avec nodules souvent cloisonnés, peu fossilifères.

8. — Alluvions.

RÉSUMÉ DU TOARCIEEN ET DE L'AALÉNIEN INFÉRIEUR

Le Toarcien est complet dans la région de Bourmont (Haute-Marne). Il est également complet aux environs de Nancy, en Lorraine annexée, dans le Luxembourg et une partie de la Belgique ; mais à la frontière franco-belge, vers Ecouvies-Lamorteau, la partie supérieure du Toarcien (zone à *Ludwigia aalensis*) disparaît. A Montmédy, les deux zones supérieures manquent et dans les Ardennes il ne reste plus que la zone à *Harpoceras falciferum* et l'horizon à *Coeloceras Holandrei*.

En même temps que se produit cette lacune, la constitution pétrographique et l'épaisseur des sédiments varient. Ainsi les *schistes cartons* disparaissent en Belgique pour laisser place à des *marnes feuilletées pyriteuses* ; les sédiments du Toarcien dans les Ardennes atteignent 100 mètres d'épaisseur quoiqu'il n'y ait là que deux zones tout au plus de représentées ; ils n'ont guère que 120 mètres aux environs de Longwy où cependant toutes les zones existent.

L'Aalénien inférieur ne comprend, aux environs de Nancy que la zone à *Dumortieria pseudoradiosa*, représentée par le minerai de fer oolithique ; mais dans la région de Briey et de Longwy il est au complet, représenté encore par le minerai de fer. La partie supérieure commence à disparaître en Belgique ; et à Montmédy l'Aalénien inférieur a disparu en entier.

Les faunes du Toarcien et de l'Aalénien inférieur sont encore incomplètement connues ; cependant elles sont riches en espèces mais surtout en individus, et présentent des localisations intéressantes, comme la localisation de la faune du niveau à *Coeloceras subarmatum* dans la cuvette de Nancy et la grande abondance des Céphalopodes dans le Toarcien de la Côte de Delme (Lorraine annexée).

Je n'ai pas cru devoir insister beaucoup sur le minerai de fer au point de vue stratigraphique et paléontologique, ne voulant pas résumer des travaux aussi importants que ceux de MM. Villain, Rolland et Benecke, travaux qui forment chacun un tout, soit au point de vue stratigraphique, soit au point de vue paléontologique. Je me borne à renvoyer à ces travaux.

On peut résumer dans un tableau, la constitution du Toarcien et de l'Aalénien inférieur dans les diverses régions étudiées dans ce chapitre.

APPENDICE A L'AALÉNIEN

GISEMENT DE MINÉRAI DE FER SÉDIMENTAIRE

Le minerai de fer de Lorraine se rencontre en couches d'allure lenticulaire stratifiées dans l'étage Aalénien.

On a vu au chapitre « *Toarcien et Aalénien inférieur* » que les zones paléontologiques où se rencontre ce minerai sont :

AALÉNIEN	Zone à <i>Harpoceras Murchisonae</i> (d'après M. Benecke)
	Zone à <i>Lioceras opalinum</i>
	Zone à <i>Dumortieria pseudoradiosa</i>
TOARCIEN	Zone à <i>Ludwigia aalensis</i> (aux environs de Nancy seulement)

La présence du minerai de fer, soit aux affleurements, soit en profondeur, a été reconnue sur une très grande étendue.

Le bassin s'étend non seulement sur une grande partie du département de Meurthe-et-Moselle en France, mais encore sur une partie de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et de la Lorraine annexée. Ce gisement est du reste partagé en deux grands bassins :

Le bassin ferrifère de Nancy au Sud,

Le bassin ferrifère de Briey au Nord ;

le premier est localisé dans la cuvette synclinale de Nancy, le second dans le synclinal de Luxembourg.

M. Rolland a publié en 1901 (443) une étude géologique du bassin de Briey. Cette étude a été reprise par M. Villain qui en 1902 publiait dans les Annales des Mines une monographie très détaillée du même bassin. Ce dernier auteur évaluait à cette époque pour le bassin de Briey, la superficie du gisement exploitable à 100.000 hectares renfermant 5 milliards de tonnes de minerai riche. Des sondages entrepris depuis cette époque ont

encore reconnu de nouvelles régions exploitables et les chiffres de M. Villain doivent être regardés comme des minimums.

Les bassins ferrifères de Nancy et de Briey renferment exclusivement des dépôts d'origine marine, la preuve en est dans la rareté des plantes fossiles, et au contraire dans la grande abondance des mollusques marins qu'ils renferment : Céphalopodes, Gastéropodes, Lamellibranches, etc...

Les causes de la séparation de ces deux bassins n'apparaissent pas bien à première vue et plusieurs auteurs ont cherché à les faire connaître :

Authelin (11-12) admettait que les dépôts ferrugineux s'étaient accumulés dans les cuvettes marines, c'est-à-dire aux endroits où la mer avait plus de profondeur. Il semble en effet très vraisemblable que le fer ait été entraîné par les courants marins et se soit déposé là où les courants étaient moins forts, c'est-à-dire dans les cuvettes. Or Authelin avait justement remarqué que certaines régions aux environs de Pont-à-Mousson (Vittonville et Mousson) étaient déjà à l'époque toarcienne, des régions surélevées, sinon émergées. C'est à cette surélévation, qu'il faut attribuer l'absence des dépôts de fer aux environs de Pont-à-Mousson, entre Ars-sur-Moselle au Nord et Jezainville au Sud.

D'autre part, M. Van Werveke pense que la séparation des deux bassins ferrifères est due à un surélèvement en prolongement vers le Sud-Ouest de l'anticlinal (*sattel*) de Buschborn, ce surélèvement aurait certainement fait saillie aux époques toarcienne et aalénienne, et le fer se serait déposé dans les synclinaux (*mulde*).

On verra au chapitre tectonique, que c'est précisément ce principe du prolongement de l'anticlinal qui a été utilisé par M. Nicklès dans les recherches de houille en Meurthe-et-Moselle. La région de Pont-à-Mousson correspond bien à un anticlinal très net des terrains secondaires.

Ainsi il est évident, et il faut admettre, avec Authelin et Van Werveke, que le fer s'est déposé dans des synclinaux ou des cuvettes, dans le synclinal de Luxembourg d'une part, dans la cuvette de Nancy d'autre part.

1° *Le bassin ferrifère de Nancy* doit être considéré au point de vue tectonique comme une grande cuvette à peu près circulaire, mais cependant plus allongée dans le sens N.-S., cuvette divisée du reste en plusieurs cuvettes accessoires que l'on peut délimiter par des failles visibles et dont une des plus importantes est la cuvette Marbache.

Outre le dépôt de minerai de fer, on remarque dans la cuvette de Nancy un autre phénomène géologique intéressant ; c'est la localisation dans cette cuvette de l'horizon à *Coeloceras subarmatum*. Cet horizon très riche en fossiles renferme *Coeloceras subarmatum* et *Coeloceras Desplacei* associés à de multiples *Coeloceras* qui s'en rapprochent plus ou moins : il est très constant dans la cuvette de Nancy, mais ne se retrouve pas ailleurs dans l'Est du bassin de Paris. La faune de cet horizon semble donc être une faune locale motivée par l'allure en cuvette synclinale des terrains de la région de Nancy,

2° *Le bassin de Briey* est plus net encore que le bassin de Nancy. Il coïncide exactement avec le golfe de Luxembourg dont la répercussion s'est fait sentir sur la composition strati-

graphique et lithologique de tous les étages, depuis le Keuper jusqu'au Callovien et même à l'Oxfordien. Ce bassin était du reste affecté par des anticlinaux et des synclinaux secondaires occasionnant des dépôts plus ou moins abondants suivant la profondeur de la mer.

Il convient cependant de remarquer avec M. Villain, que les plus grandes épaisseurs de la formation ferrugineuse et des couches de minerai de fer ne coïncident pas toujours avec les synclinaux secondaires; il est d'autre part, très possible que les synclinaux soient différents de ceux qui existaient à l'époque aalénienne. En sorte que, si l'on peut affirmer que, les dépôts de minerai de fer sont localisés dans le grand synclinal de Luxembourg et dans la cuvette de Nancy, on ne peut pas affirmer la corrélation des épaisseurs des couches de minerai avec les synclinaux ou cuvettes de second ordre. Ces quelques remarques et d'autres que je signalerai plus loin, ont motivé l'établissement de théories diverses pour l'explication de la formation des dépôts de minerai de fer, et il me semble utile de résumer ici ces théories, en attendant que des recherches plus complètes et plus précises permettent, soit de reconnaître celle de ces théories qui répond à la réalité, soit d'en créer une nouvelle.

II. — HISTORIQUE DES THÉORIES

En 1869, MEUGY (345) étudie toute une série de dépôts de minerais de fer. Il prétend que le dépôt de minerai de fer de Lorraine, non compris celui des environs de Nancy, s'est effectué dans une sorte de bassin non entièrement fermé, et qui devait communiquer avec la mer par une ou plusieurs embouchures, ce qui expliquerait la présence de fossiles marins. « Ce bassin formait donc comme une sorte d'anse sur les bords de laquelle surgissaient des sources ferrugineuses abondantes, dont les dépôts se mêlaient à ceux du large. »

En 1875 GIESLER ⁽¹⁾ considère le minerai de fer comme un dépôt marin. Il s'appuie pour cela sur ce que l'on y trouve de très nombreuses coquilles et des morceaux de bois fossile, débris qui se rencontrent d'habitude au bord de la mer. Giesler se demandant ensuite d'où vient le fer, pense qu'il provient du lessivage des roches contenant du fer, par des eaux chargées d'acide carbonique. Les roches mères seraient celles de la formation jurassique, ou encore des roches éruptives silicatées. Le fer aurait été amené dans la mer sous forme de carbonate ou d'oxyde, et là, une nouvelle phase de combinaison serait intervenue pour précipiter le fer, en même temps qu'au voisinage du rivage, l'action du remous des vagues aurait formé les oolites. Les oolites se seraient continuellement déposées au fond de la mer, et auraient été réunies, après leur dépôt, par un ciment calcaire.

Avec HANIEL ⁽²⁾ apparaît la théorie que l'on appellera plus tard celle de la *métasomatose*.

(1) GIESLER E. — Das oolithische Eisensteinsvorkommen in Deutsch-Lothringen. *Zeitschrift für Berg-Hütten und Salinenwesen in preussischen Staate*, 1875, XXIII, 941.

(2) HANIEL J. — Ueber das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Jura-Ablagerungen Deutschlands. — *Zeitschrift der Deutsche Geolog Ges.* 1874: XXVI, 59-118.

Cette théorie admet la transformation et la décomposition des roches par le fait que l'eau, soit par elle-même, soit par les substances qu'elle tient en dissolution, réalise des échanges chimiques avec les matières solides : Pour Haniel, les eaux chargées de fer et d'acide carbonique, une fois entrées dans les roches jurassiques, auraient perdu leur acide carbonique, et abandonné leur fer à l'état d'hydrates.

Pour WALTHER (1) le problème de la formation marine des couches de fer s'explique par la *diagénèse*, c'est-à-dire par les premiers phénomènes qui président à la transformation des dépôts en roches définitives. Ces phénomènes se passent aussitôt après le dépôt des sédiments et sont des dissolutions, des recristallisations d'éléments dissous, ou des décompositions.

En 1883 BRACONNIER (60-63), après une étude très documentée sur le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle, frappé de la forme lenticulaire des couches de fer et de la formation elle-même, conclut à un dépôt littoral. Pour lui, l'oxyde de fer provient sans doute de la décomposition du carbonate de fer que des sources amenaient à cette époque en dissolution, à la faveur d'un excès d'acide carbonique, par des fissures débouchant dans la mer ; l'oxyde était progressivement rejeté vers le rivage. Enfin, Braconnier ajoute que les couches de minerai ont dû se former tout aussi lentement que les autres sédiments, car le dépôt d'oxyde de fer ne paraît pas avoir chassé les animaux marins, comme cela a lieu lors du dépôt du sel dans les golfes intérieurs.

Pour DAUBRÉE (123) encore, les couches de fer oolithique sont un dépôt autochtone, c'est-à-dire contemporain des terrains intercalés ; les couches de fer se déposant alternativement avec les dépôts de stampe. L'auteur montre que, dans l'Ardèche, les minerais de fer doivent leur origine à des sources ferrugineuses jaillissant au fond des mers.

En 1893 MM. FUCHS et DE LAUNAY, dans leur travail si remarquable sur les gîtes minéraux et métallifères prêtent à la formation ferrugineuse du bassin de Briey, l'allure d'un dépôt littoral au fond d'un grand golfe de la mer liasique.

BLEICHER dont les travaux sur les minerais de fer de Lorraine sont nombreux et importants, semblait en 1892 se rallier à la théorie de Braconnier (43). Il change d'avis en 1894 après avoir étudié la question d'une façon plus approfondie (48) : « Quelle que soit l'opinion qu'on se fasse sur la nature du minerai de fer liasique et oolithique pris dans son ensemble, on voit que son mode de formation n'est pas aussi simple que le pensait M. Braconnier, qui l'attribuait à un dépôt littoral. » De ce que le minerai de fer oolithique se présente sous forme de lentilles très irrégulièrement distribuées par zones dans l'épaisseur des sédiments, Bleicher conclut que les conditions favorables à sa formation ne se sont pas rencontrées partout au même moment. D'après cet auteur, la condition nécessaire pour le dépôt du minerai de fer est : « la présence simultanée en un point, de fer dissout ou à l'état de suspension, de silice

(1) WALTHER J. — Lithogenesis der Gegenwart (Dritter Teil einer Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft) Jena 1894, 709.

et d'alumine ». C'est par le jeu combiné de ces trois éléments, que l'eau de mer pouvait contenir en proportions variables, que le dépôt a pu s'effectuer.

Il est fort possible que les choses se soient passées ainsi. Sur certaines surfaces des fonds de mer en forme de cuvettes peu profondes, se sont accumulées des vases fortement siliceuses et un peu alumineuses qui ont *fixé* au fur et à mesure le fer des eaux qui les baignaient. Du reste, il n'est pas nécessaire pour cela, d'admettre que la proportion de fer entraînée par les eaux était très considérable ; elle devait l'être plus, il est vrai, que dans les eaux de mer normales, mais pas assez pour gêner la vie animale. Bleicher appuie son hypothèse sur un fait expérimental : « L'alumine et la silice à l'état gélatineux, d'après des expériences faites avec notre collègue. M. le Professeur Schlagdenhauffen, fixent très bien, l'alumine surtout, le fer des solutions ferrugineuses, et les éclaircissent rapidement par précipitation de l'oxyde de fer. »

« La silice et l'alumine auraient peu à peu englobé dans un réseau tout le fer qui se présentait, et plus tard seulement, dans cette sorte d'écume demi-solide, ferrugineuse et siliceuse, les oolithes se seraient formées par condensation de silice, de fer, d'alumine en couches concentriques, autour d'un centre d'attraction, grain de sable ou débris organique. »

Cette théorie est basée sur des observations un peu trop particulières, et qui ne semblent pas permettre la généralisation que Bleicher en tirait.

En 1896, HOFFMANN (261-263) étudie à fond la formation de la *minette* ; d'après lui, les couches de fer ont pu se produire de deux façons : soit par métasomatose, soit par dépôt spontané.

En 1899 M. Villain (518) expose dans les Comptes rendus de l'Académie des Sciences, une théorie basée sur les failles nourricières. Il complète l'exposé de sa théorie, d'abord dans une conférence à la Société Industrielle de l'Est (520), puis dans une autre conférence au Congrès des Sociétés savantes à Nancy en 1901 (522) et enfin dans une étude très documentée sur le bassin de Briey (523) parue en 1902.

La théorie de M. Villain peut se résumer en quelques lignes : « Le minéral de fer a été amené dans le fond de la mer par des fissures de l'écorce terrestre livrant passage à des sources thermales véhiculant le fer surtout à l'état de carbonate. Ce carbonate s'est décomposé dans l'eau de mer et a donné naissance à un précipité d'oxyde pulvérulent qui a enrichi les sédiments contemporains. Lorsque le dépôt a été abondant, une couche de minéral s'est formée non seulement au voisinage de la source, mais jusqu'à une distance plus ou moins grande de celle-ci.... Les émissions ferrugineuses sous-marines étaient réparties le long des failles nourricières ; elles étaient d'importance inégale et irrégulièrement espacées. Chacune d'elles, considérée en particulier, a dû subir des variations d'intensité corrélatives des diverses phases par lesquelles passait la dislocation de l'écorce terrestre. La cessation des émissions marque en même temps la fin de ces dislocations et le début de l'ère bajocienne, dont le calme se traduit par le dépôt uniforme et puissant des marnes micacées qui recouvrent toute la formation ferrugineuse. »

Cette théorie ne fut pas admise, si bien que LANG en 1899 (309) considère la question comme encore ouverte.

En 1900, CAMUZAT (91) admet pour le minerai de fer hettangien des environs de Mazenay (Saône-et-Loire) une théorie assez particulière, « La formation des gîtes de minerai est due à la dissolution souterraine produite aux approches du niveau hydrostatique, où l'arrêt de la circulation descendante favorisait le dégagement de CO_2 en excès et de l'air contenu, et la diminution de la masse des bancs primitifs.... Quant à l'enrichissement en fer, il s'est produit de deux manières : 1° par concentration après suroxydation, d'une partie du fer contenu dans les calcaires primitifs à l'état de carbonate.... 2° par les apports de fer enlevé aux roches de couverture par les eaux d'infiltration.... En somme les minerais de fer oolithiques, tout au moins ceux de Mazenay sont, non une formation sédimentaire de même âge que les calcaires encaissants, mais une formation métamorphique beaucoup plus récente, résultant d'une concentration due à la dissolution souterraine largement aidée par l'apport des eaux d'infiltration. »

Comme l'a très bien fait remarquer M. Villain, cette théorie très applicable au gîte de Mazenay qui ne comprend qu'une couche de minerai est inapplicable au gisement lorrain de Briey où, sur 30 à 40 mètres de puissance, il y a parfois jusqu'à 8 et 9 couches de minerai superposées.

M. ROLLAND (440) en 1901 rejette la théorie de M. Villain à qui il reproche d'avoir choisi trop spécialement ses exemples. L'auteur pense que le minerai de fer a dû se déposer sur un fond de mer à peu près plan, et que les enrichissements locaux de certaines couches doivent s'expliquer par l'affaissement de certaines parties du bassin. Du reste, la topographie du gisement au moment de son dépôt devait être toute différente de ce qu'elle est actuellement, et les variations d'épaisseur montrent que, pendant le dépôt des couches, il s'est formé de petites cuvettes synclinales aux endroits où le fond du bassin s'affaissait plus vite.

Il est en effet naturel de penser que ce sont des affaissements du fond de la mer qui ont permis l'épaississement des couches de minerai au cours de leur dépôt, mais on ne peut expliquer par là les différences de richesse en oxydes de fer des couches suivant les lieux considérés. D'autre part, il n'existe pas à ma connaissance de moyen de prouver que les cuvettes synclinales se sont produites, à l'époque aalénienne, aux endroits où les couches de fer sont plus nombreuses ou plus épaisses actuellement. Il serait nécessaire, pour préciser les faits, de reproduire le relief du fond de la mer au moment du dépôt des différentes couches de minerai, et il n'est d'autre moyen, pour arriver à ce résultat, que de s'appuyer sur le principe des récurrences de plissements ou mouvements posthumes. Mais alors, ceci amène à penser que la topographie du fond de la mer aalénienne était, dans les grandes lignes, comparable à la topographie actuelle de la surface d'une couche de l'Aalénien, et ne permet de rien affirmer au sujet des détails.

En avril 1901, c'est-à-dire avant la publication du livre de M. Villain sur le gisement de

minérai de fer oolithique de la Lorraine, M. Van Werveke (553) discute longuement les diverses théories émises jusqu'alors. Il pense que la formation autochtone du minérai est indubitable, et se demande alors à quelle théorie donner la préférence pour l'explication de la provenance du fer : Giesler admet la provenance de la terre ferme, Hoffmann de la terre ferme et des sources, Braconnier et Villain de sources seulement. Partant de ce principe que le fond de la mer à l'époque aalénienne présentait des anticlinaux et des synclinaux, et que le fer est absent des anticlinaux et au contraire présent en abondance dans les synclinaux, l'auteur pense qu'il est raisonnable de chercher le lieu d'origine du fer dans les roches d'où les sédiments contemporains et intercalés tiraient leur origine, c'est-à-dire de la terre ferme. Quelle formation ou quelles roches possédaient la masse énorme de fer nécessaire pour produire le dépôt du riche bassin lorrain ? Giesler pense que les roches mères du fer sont celles des couches de la formation jurassique qui contiennent du fer, ou bien que ce sont des roches éruptives silicatées et ferrifères. Dans une lettre qu'il écrivait à l'auteur, Blum indique comme pouvant être la roche mère du fer, les schistes à Posidonies à cause de leur teneur si élevée en pyrite. Laissant de côté la possibilité théorique de cette hypothèse, M. Van Werveke recherche si les schistes bitumineux étaient émergés à l'époque du « conglomérat ». (Zone à *Lioceras concavum*). Dans ce conglomérat, il trouve des ammonites liasiques et du jais ; comme le jais n'existe avec assez de fréquence que dans les schistes à Posidonies, il conclut que ces terrains étaient émergés et battus par la mer. De plus, examinant les roches qui depuis le Trias jusqu'au Charmouthien ont composé les rivages tracés par de Lapparent, il n'en trouve aucune autre qui puisse être la roche mère du fer. M. Van Werveke attribue en outre aux animaux un rôle important dans la formation du dépôt de fer : les débris animaux ont joué un grand rôle dans la formation de la glauconie, c'est seulement dans les couches silicatées que l'on rencontre les foraminifères, au centre des oolithes. Enfin les bryozoaires et les polypiers se rencontrent aux passages à l'oolithe (Bajocien).

En résumé, M. Van Werveke voit : « dans notre formation ferrugineuse une formation de mer plane. Le fer devait être amené de la terre ferme dans la mer par des ruisseaux et des rivières, et se précipitait sous des formes très diverses... Une précipitation abondante formait les couches de fer ; une prédominance d'arrivée de sédiments mécaniques (détritiques) engendrait les couches intercalées. Des déplacements des rivages sous l'influence d'élévations et d'affaissements étaient la cause primitive de ces alternances ».

Après la théorie de M. Van Werveke la question de la provenance du fer n'a plus guère été soulevée que par M. Villain (524) qui, reprenant la théorie des failles nourricières, voit l'origine du fer dans la décomposition du mica contenu dans les granites des Vosges. Les granites de la partie nord de la chaîne des Vosges ont été presque entièrement détruits et c'est sur cette destruction que s'appuie M. Villain ; puis il explique la formation des émissions thermales : « Le mica donne donc des produits ferrugineux en se décomposant, et l'on conçoit que les sources ferrugineuses puissent se former au moyen de ces produits de

décomposition. Ces eaux ferrugineuses venant à s'engager dans les fissures de l'écorce terrestre prennent une thermalité de plus en plus grande au fur et à mesure qu'elles descendent davantage : jusqu'à ce qu'elles rencontrent d'autres fissures qui leur permettent de jaillir au jour.... C'est par un processus analogue que le phosphore est venu. Il provient très probablement de l'apatite des granites détruits.... La provenance du fer et du phosphore étant identiques, il n'est pas surprenant de constater que ces deux corps restent également unis dans les couches lorraines. »

Enfin, je rappellerai la théorie de M. Stanislas Meunier (347-348) qui est voisine de la théorie de la métasomatose, c'est-à-dire de la transformation sur place, par des eaux chargées de fer, de couches antérieurement calcaires, et cela sans altération notable de leur structure.

III. — OBJECTIONS AUX THÉORIES PRÉCÉDENTES

De tout cet historique, on peut dégager deux théories principales de la formation du dépôt ferrugineux. Ce sont :

- 1° La théorie de la métasomatose ou de la transformation chimique postérieure au dépôt des couches envisagées.
- 2° La théorie du dépôt autochtone ou du dépôt immédiatement à l'état de minerai au fond de la mer.

On peut faire à ces théories, des objections plus ou moins importantes, motivées peut-être par le caractère trop général et trop absolu qui leur a été attribué.

Il me semble inutile de détailler les objections opposées à la théorie de la métasomatose. La présence des fossiles marins, la régularité des couches de minerai, leur séparation des roches encaissantes souvent très nette au toit et au mur, sembleraient des raisons suffisantes pour déterminer le rejet de cette théorie.

La théorie du dépôt autochtone ne souffre pas, en somme, d'objection ; mais elle permet de poser une question : d'où a pu venir le fer en si grande quantité, et par quel processus a-t-il pu se concentrer en couches si riches et si épaisses ? C'est à cette question que les deux théories des émissions thermales et de l'apport de la terre ferme, ont cherché à répondre.

On objecte à la théorie des émissions thermales, le peu d'exemples de faits semblables dans la nature, le manque de preuves des sources dans les bassins ferrifères de Meurthe-et-Moselle, enfin, le temps considérable qu'il aurait fallu pour amener tout le fer. De plus, la question de l'origine vraie, initiale du fer reste pendante. Il est vrai que M. Villain recherche cette origine première du fer dans la décomposition du mica des granites anciens de la chaîne des Vosges et qu'il explique par la même occasion la présence du phosphore en proportion pour ainsi dire constante dans les minerais de Lorraine, en disant que le phosphore provient de l'apatite contenue dans ces granites. Selon cet auteur, la chaîne des Vosges possédait d'importants massifs de granite qui ont été détruits par les érosions, le maximum d'érosion se serait produit vers Bitche.

Cette explication semble bien invraisemblable ; les granites des Vosges renferment en effet très peu de fer et point ou presque point d'apatite ; d'autre part la chaîne des Vosges est encore trop peu dénudée pour que l'on puisse admettre que la seule masse des granites détruits ait pu fournir tout le fer contenu dans le bassin de Briey.

Il y a quelques années, au moment où se poursuivait aux environs de Pont-à-Mousson la campagne de recherche de houille j'avais pensé que la présence de sources chaudes artésiennes et chargées de fer dans les sondages ayant atteint le grès vosgien, pourrait être un fait à l'appui de la théorie de M. Villain. J'avais fait part de mes vues à cet éminent ingénieur qui reprit sa théorie en 1908 dans son discours de réception à l'Académie de Stanislas.

M. Villain pense alors comme auparavant que la provenance éloignée du fer doit être recherchée dans la décomposition du mica des granites, et que les eaux lessivant ces granites s'infiltraient dans les grès des Vosges, y cheminaient en se chargeant encore de fer, puis venaient ressortir dans le fond de la mer aalénienne du bassin de Briey à la faveur des fissures provoquées par les failles.

Comme je l'ai déjà dit, cette hypothèse est difficilement admissible, mais il est un fait à retenir, c'est la mise en jeu du grès des Vosges.

Les grès des Vosges sont des grès très ferrugineux contenant, à l'état d'oxyde, et surtout de pyrite 20 kilogrammes de fer par tonne, ils contiennent en outre 0,5 à 0,8 pour 1000 d'acide phosphorique. Et, comme ces grès formaient certainement à de nombreux endroits, les rivages ou le fond de la mer aalénienne, il s'en suit que l'on peut rechercher au moins partiellement, dans la théorie de l'apport de la terre ferme, l'origine première du fer et du phosphore dans la destruction du grès des Vosges sur les rivages des golfes de Luxembourg et de Sarrebrück.

Quant à la théorie de l'apport de la terre ferme, elle est admissible en principe, mais il reste à prouver que les roches mères ont contenu suffisamment de fer pour engendrer tout le minerai du bassin de Briey. De plus, si on admet la destruction des roches mères par la mer ou les pluies et torrents, il reste à expliquer comment le fer a pu être concentré en couches si pures au fond de la mer aalénienne et comment ont disparu les débris de la roche mère autres que le fer ; enfin, il faut tenir compte du temps considérable qu'il a fallu pour opérer cette destruction, car, si l'on admet par exemple que la couche mère du fer est la couche des schistes bitumineux, que l'on attribue à cette zone une épaisseur de 10 mètres et une teneur en fer de 20 p. 100, c'est la destruction entière de cette zone sur plus de mille kilomètres carrés qu'il faut expliquer.

IV. — MODE DE FORMATION DU MINERAI DE FER

Comme on l'a indiqué dès le début de ce chapitre, le gisement de minerai de fer aalénien de Lorraine est divisé en deux grands bassins séparés par une bande stérile de 30 kilo-

mètres de largeur environ. Ce sont le bassin de Nancy et le bassin de Briey : ces deux bassins se sont formés à peu près à la même époque et suivant le même processus, car ils sont entièrement comparables, tant au point de vue de l'allure du gîte que de la composition des couches et de la nature des dépôts. La formation ferrugineuse comprise dans l'étage aalénien renferme exclusivement en Lorraine des dépôts d'origine marine, témoin la faune excessivement riche en mollusques fossiles décrite dans un récent travail de M. Benecke (23).

Le minerai de fer s'est donc certainement constitué au fond d'une mer ; dans une grande cuvette pour le bassin de Nancy, dans un golfe largement ouvert vers le Sud-Ouest pour le bassin de Briey. La région stérile séparant ces deux bassins formait à l'époque aalénienne un haut-fond très prononcé, si toutefois même il ne formait pas un seuil émergé. Ce haut-fond de direction NE.-SO. dont l'axe passait vers Pont-à-Mousson et dont on trouve déjà les traces avant l'étage aalénien dans les différences d'épaisseur des couches sédimentaires s'étend des environs de Dieulouard à Arnaville et Novéant. Son existence prolongée jusqu'à l'époque bajocienne est mise en évidence par un facies coralligène à faune spéciale et unique dans la région, signalé par Authelin à Vittonville.

Ce haut-fond fut occasionné par les plissements posthumes qui ont affecté la croûte terrestre en Lorraine depuis l'époque jurassique et qui sont des récurrences des plis hercyniens. Le haut-fond de la région de Pont-à-Mousson est en effet superposé à un anticlinal hercynien, l'anticlinal houiller désigné par M. Van Wervecke comme le prolongement Sud-Ouest de l'anticlinal de Buschborn.

Le bassin de Briey est situé dans la partie profonde du synclinal bien net de Luxembourg. Les terrains secondaires qui le constituent reposent sur des terrains plus anciens plissés par la chaîne hercynienne. Il y avait donc dans ce golfe un point de moindre résistance et les actions posthumes s'y sont fait sentir à diverses reprises et avec assez d'intensité, occasionnant dans le fond de la mer, des anticlinaux, des synclinaux, des dômes et des cuvettes, ainsi que des failles. Les failles particulièrement, sont nombreuses dans le bassin de Briey et quoiqu'une bonne partie d'entre elles n'aient acquis une certaine dénivellation que pendant la fin de l'époque jurassique et pendant l'ère tertiaire, on est forcé d'admettre qu'il en existait déjà à l'époque aalénienne.

D'autre part, il n'est pas douteux que l'époque aalénienne n'ait été en Lorraine une époque assez mouvementée.

En effet, après la longue période toarcienne pendant laquelle on n'a vu se déposer pour ainsi dire que des marnes argileuses, on voit débiter la période aalénienne par des dépôts de minerai alternant avec des marnes et avec des calcaires. Dans le bassin de Nancy, on remarque après la zone à *Dumortieria pseudoradiosa*, une grande lacune comprenant les zones à *Lioceras opalinum* et à *Ludwigia Murchisonae*, puis la zone à *Harpoceras concavum* débute par un conglomérat ferrugineux, et ce n'est qu'après le dépôt des marnes micacées que l'on entre à vrai dire dans une période de dépôts presque exclusivement calcaires.

Si, dans le bassin de Briey, on n'assiste pas, du moins d'après M. Benecke, à la même lacune que dans le bassin de Nancy, du moins, les alternances de marnes, de calcaires, de minéral de fer, et la présence du conglomérat de la zone à *Harpoceras concavum* sont tout aussi remarquables.

De tels changements marquent une période mouvementée où la mer a souvent varié ses rivages, ce qui ne va pas sans de nombreux mouvements d'affaissement ou d'exhaussement du fond des mers.

La période aalénienne en Lorraine a donc été assez mouvementée, il s'est formé des failles, des cuvettes et des anticlinaux du fond de la mer, qui ont joué un rôle très important dans la répartition des couches de minéral de fer, ce dernier s'accumulant sous forme d'oolithes dans les endroits plus profonds, à cause de la plus grande densité de ces oolithes.

Le minéral de fer s'est donc déposé au fond des cuvettes, sous forme d'amas d'oolithes formées de calcaire et d'oxyde de fer. Ces amas d'oolithes ont été ensuite remplis d'un ciment, le plus souvent ferrugineux mais aussi souvent siliceux ou calcaire. Les oolithes ont pu également, pendant ce même temps, être enrichies en fer.

Les oolithes.

D'après Bleicher : « on peut considérer les oolithes ferrugineuses comme construites sur le type uniforme suivant : un corps central, minéral ou organique, unique ou multiple, entouré de couches concentriques régulières, d'une substance riche en silice, dans lesquelles on peut reconnaître des grains de sable hyalins, microscopiques, des formes de bâtonnets réguliers. C'est dans l'épaisseur des couches de cette substance que paraît être condensé le fer... Les coupes minces ne peuvent guère donner d'autres renseignements que ceux signalés plus haut ; il est seulement possible, en multipliant et en choisissant des échantillons dans divers gisements, de constater dans certains cas, la nature organique du grain central. C'est souvent un débris de bryozoaire, de foraminifère ou de coquille, plus ou moins minéralisé et pénétré de fer, comme le prouvent les coupes d'oolithes des gisements de Chaligny, de Malzéville, de Ludres. »

Les préparations microscopiques de minéral de fer que j'ai pu observer, m'ont permis de remarquer, comme Bleicher, que les oolithes ferrugineuses ont en général un grain central de quartz ou formé par un débris de coquille. Les débris organiques les plus fréquents sont des débris de crinoïdes. On rencontre également des débris d'oolithes cassées formant le centre d'oolithes complètes ; rarement on observe comme dans les calcaires oolithiques ordinaires, des oolithes composées. Le ciment renferme quelquefois des foraminifères du groupe des *Lagena*.

En somme, les oolithes sont des oolithes bien typiques, aplaties dans le sens de la stratification, comme le montre la figure 1, planche III ; ces oolithes ont un noyau de *Sidérose*, quelquefois de *Berthiérine oxydée*.

Des échantillons de minéral de la couche verte recueillis au sondage de Preutin exa-

minés au microscope ont permis de reconnaître presque invariablement la *Berthierine* dans les oolithes ; ce minerai était quelquefois légèrement oxydé.

Le ciment.

Le minerai de fer est donc formé : 1° d'oolithes aplaties ; 2° de débris de coquilles et d'éléments détritiques (fig. 19) ; 3° le tout réuni par un ciment généralement peu compact, ce qui fait que le minerai est une roche poreuse complètement imprégnée d'eau en profondeur. Cette dernière remarque explique comment il se fait que le minerai des halles des mines, tombe rapidement en poussière en hiver et au printemps.

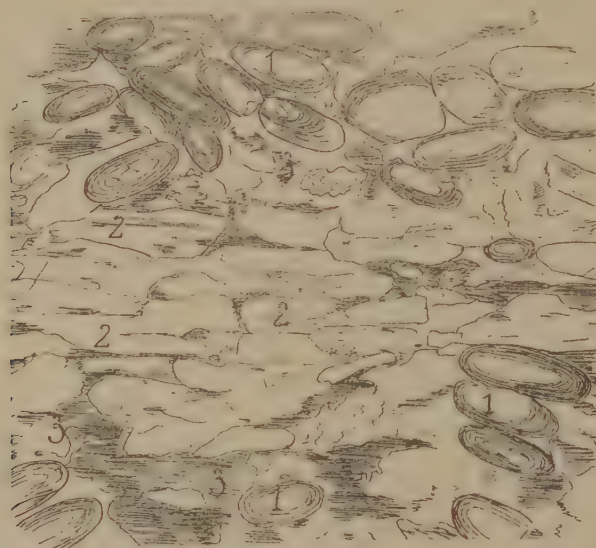


FIG. 19. — Minerai de fer oolithique taillé perpendiculairement à la stratification.

Grossissement : 50 diamètres

1, oolithes. — 2, débris de coquilles de Lamellibranches. — 3, ciment.

Au point de vue minéralogique, le ciment pour le minerai des couches inférieures de la formation (couche grise, couche brune, couche noire, couche verte) est formé en majeure partie par de la *Berthierine*. La *Berthierine* entoure les oolithes (fig. 2, planche III) comme d'une sorte d'auréole, et ce n'est que lorsque les oolithes sont assez écartées les unes des autres, qu'il existe un reste de *Sidérose* dans le ciment.

Dans les couches supérieures (couche jaune et couches rouges), le ciment est presque entièrement transformé, comme du reste les oolithes, en oxyde de fer.

CHAPITRE VI

DOGGER INFÉRIEUR

AALÉNIEN SUPÉRIEUR ET BAJOCIEN

Comme pour le Toarcien et l'Aalénien inférieur, je conserverai pour la description stratigraphique, la signification ancienne du terme *Bajocien* (voyez p. 171).

Dans son remarquable Traité de Géologie, M. de Lapparent divise le Bajocien en 7 zones paléontologiques de la façon suivante, du sommet à la base :

7. Zone à *Cosmoceras Garantianum* et *Parkinsonia Parkinsoni*.
6. Zone à *Coeloceras subcoronatum* (*Ammonites humphriesianus* auct.) et *Coeloceras Blagdeni*.
5. Zone à *Sonninia (Witchellia) Romani*.
4. Zone à *Sphaeroceras Sauzei*.
3. Zone à *Sonninia Sowerbyi* et *Witchellia laeviuscula*.
2. Zone à *Harpoceras (Lioceras) concavum* et à *Zurcheria*.
1. Zone à *Harpoceras (Lioceras ou Ludwigia) Murchisonae*.

« L'étage Aalénien comprend les zones 1, 2 et 3 auxquelles la plupart des auteurs allemands rattachent les deux zones supérieures du Lias, c'est-à-dire la zone à *Dumortieria pseudoradiosa*, et celle à *Harpoceras opalinum*. »

Contrairement à ce que l'on observe en Normandie, où le Bajocien supérieur renferme bien nettement *Parkinsonia Parkinsoni*, en Lorraine, on ne rencontre cette ammonite que dans le Bathonien inférieur : Il est donc logique de faire terminer, en Lorraine, le *Bajocien* avec la zone à *Coeloceras subcoronatum* et commencer le Bathonien avec la zone à *Parkinsonia Parkinsoni*, au lieu de comprendre cette dernière zone dans le Bajocien. On verra, du reste, au cours de ce chapitre et du suivant que, en Lorraine, les deux étages présentent une délimitation bien nette au contact des deux zones à *Coeloceras subcoronatum* et à

Parkinsonia Parkinsoni. Je supprimerai donc du Bajocien la zone 7 de la succession précédente.

Le Bajocien de Lorraine a été beaucoup moins étudié que les étages précédents, cependant sa constitution générale a été assez bien décrite et je bornerai pour cette raison, l'histoire suivant aux résumés des ouvrages les plus importants qui ont conduit aux connaissances actuelles sur cet étage.

Chapuis et Dewalque (108) ont divisé le Bajocien de la province de Luxembourg en deux parties : le *calcaire de Longwy* et l'*oolithe ferrugineux de Mont-Saint-Martin*.

Dormal (151) ne fait pas mieux ressortir la composition de cet étage sur le territoire belge. Il cite néanmoins une liste des fossiles qui y ont été rencontrés :

Belemnites giganteus SCHLOTHEIM.
Ammonites Murchisonae SOWERBY.
Ammonites Blagdeni SOWERBY.
Pseudomelania (plusieurs espèces).
Pleuromya elongata v. MUNSTER.
Pholadomya Murchisoni SOWERBY.
Trigonia costata LAMARCK.
Trigonia clavellata PARKINSON.

Avicula echinata SOWERBY.
Pecten articulatus SCHLOTHEIM.
Lima proboscidea SOWERBY.
Terebratula perovalis SOWERBY.
Rhynchonella obsoleta SOWERBY.
Serpula filaria GOLDFUSS.
Holcypus depressus LESKE.

L'auteur rappelle que, dans les environs de Montmédy, ces calcaires sont représentés par des polypiers, qui, à l'Est de Thonnelle, reposent directement sur les marnes de Flize.

Dans le Luxembourg, Dormal donne une coupe plus détaillée du Bajocien :

« En sortant du village d'Audun, nous trouvons des calcaires marneux et ferrugineux, à entroques, épais de 20 mètres environ et qui constituent la zone à *Ammonites Sowerbyi*.
 « Plus haut, les carrières sont ouvertes dans la zone à *Ammonites Humphriesianus*. On y exploite les couches suivantes :

Pierre de taille, 5 mètres.
 Pierre à bâtir, 3 mètres.
 Pierre à chaux et à pavés, 3 mètres.
 Pierre de taille, 7 mètres.

« La roche a une texture grenue et oolithique ; par place elle est formée par la trituration de polypiers et de coquilles. Les fossiles y sont très abondants et consistent surtout en *Lima*, *Pecten*, *Avicula*, *Ostrea*. Non loin de la carrière se trouve la source de l'Alzette qui vient jaillir à peu près entre les zones à *Ammonites Murchisonae* et à *Ammonites Sowerbyi*. »

En Lorraine, M. Van Werveke (542) comprend, comme on l'a vu plus haut (page 178) dans le Dogger inférieur, la formation ferrugineuse en y ajoutant la zone à *Ludwigia Murchisonae*.

Le Dogger moyen est constitué du sommet à la base de la façon suivante :

DOGGER SUPÉRIEUR	Oolithe de Jaumont.
	Faciès à huîtres de l'oolithe de Jaumont. <i>Ostrea acuminata</i> .
DOGGER MOYEN	Faciès à huîtres des couches de Fontoy. <i>Stephanoceras Blagdeni</i> .
	Calcaire à polypiers avec <i>Stephanoceras humphriesi</i> ou calcaire d'Oth.
	Marnes et calcaires de La Hutie et de Deutsch Oth. <i>Trigonia costata</i> , <i>Belemnites giganteus</i> .
	Calcaires de Hohebrück. <i>Trigonia signata</i> , <i>Sonninia tessoniana</i> , <i>Sphaeroceras Sauzei</i> , <i>Stephanoceras Bayleanus</i> .
	Calcaire d'Oettange à <i>Cancellophycus scoparius</i> .
DOGGER INFÉRIEUR	Marnes et calcaires de Charennes (supraferrugineux) <i>Sonninia Sowerbyi</i> , <i>Ctenostreon pectiniforme</i> , <i>Belemnites gingensis</i> .
	Couche rouge sableuse à <i>Ludwigia Murchisonae</i> .

L'ouvrage de M. Benecke que j'ai déjà cité au chapitre TOARCIEN ne fait que reproduire pour le Dogger inférieur, la subdivision de M. Van Werveke en y ajoutant dans la zone à *Ludwigia aalensis* la présence de *Lioceras opalinum*.

Il ne reste plus à citer, pour compléter ce bref historique, que les auteurs qui ont étudié récemment le Bajocien de Meurthe-et-Moselle, ce sont MM. Nicklès et Authelin.

M. Nicklès a publié plusieurs notes sur le Bajocien de Lorraine, et dressé la carte géologique (Feuille de Metz) dans la légende de laquelle il donne une description sommaire du Bajocien. Authelin a publié une note (12) sur la présence de la zone à *Harpoceras concavum* dans le Nord de la Lorraine.

De ces travaux, il résulte que :

La zone à *Ludwigia Murchisonae* n'a pas été reconnue en Lorraine française ; ce fossile avait d'abord été cité avec un point de doute par M. Nicklès (368) en Meurthe-et-Moselle à Dieulouard, sur la foi de l'étiquette d'un exemplaire communiqué par M. Bleicher. M. Nicklès reconnut plus tard que cet exemplaire provenait en réalité d'Aalen et rectifia son erreur involontaire (373).

La zone à *Harpoceras concavum* est constituée aux environs de Nancy par le « conglomérat » des géologues lorrains, qui renferme fréquemment *Lioceras concavum* SOWERBY, *Lioceras apertum* BUCKMAN, *Lioceras ambiguum* BUCKMAN, *Lioceras decipiens* BUCKMAN, *Ludwigia rudis* BUCKMAN, *Ludwigia Lucyi* BUCKMAN, associés à de rares *Sonninia* et *Haugia* (Marbache-Bouxières). Les couches qui le surmontent (marnes sableuses, calcaires sableux)

paraissent se rattacher encore, dans leur partie inférieure, à la zone à *Lioceras concavum* ; on y trouve en effet ; *Sonninia alternata* BUCKMAN, *Sonninia substriata* BUCKMAN, *Hyperlioceras discoideum* QUENSTEDT, espèces citées par M. Buckman dans les « *Concavum-beds* ».

Dans le golfe de Luxembourg, d'après Authelin, la zone à *Harpoceras concavum* est constituée à la base par une assise calcaire et ferrugineuse, et, au sommet, par une assise marneuse.

L'assise inférieure dans laquelle a été rencontrée à Mont-Saint-Martin, la forme type du *Lioceras concavum*, occupe la partie tout à fait supérieure de la formation ferrugineuse. Elle est constituée par des calcaires ferrugineux, plus ou moins sableux, parfois marneux, avec galets à enduit ferrugineux et toujours mal stratifiés. Ce niveau a pu être observé à Saulnes, Longwy, Mont-Saint-Martin, Villerupt, Audun-le-Tiche, etc... Souvent la surface supérieure de cette assise est couverte d'huîtres ; elle est alors nettement séparée des marnes micacées.

Les marnes micacées qui atteignent dans la région une épaisseur assez considérable constituent le niveau supérieur de la zone ; elles sont généralement peu fossilifères dans leur partie inférieure ; les Bivalves et les Bryozoaires sont au contraire très communs vers leur partie supérieure, où l'on rencontre également quelques formes de la zone à *Harpoceras concavum*.

Les calcaires sableux surmontant les marnes micacées aux environs de Nancy, paraissent, dans leur partie supérieure, appartenir à la zone à *Sphaeroceras Sauzei* ; on y recueille, en effet, cette espèce dans les couches supérieures où elle est accompagnée de *Sphaeroceras polyschides* et de grandes *Sonninia*. C'est dans ces calcaires sableux (calcaires-grès) que se place l'horizon du gisement perdu de la forêt de Haye, dont le niveau exact n'est pas connu ; si ce gisement appartient déjà à la zone à *Sphaeroceras Sauzei*, cette espèce y serait extrêmement rare, aucun exemplaire n'y ayant été rencontré ; les Ammonites en provenant sont : *Sonninia Buckmanni* HAUG, *Sonninia sulcata* BUCKMAN, *Sonninia (Poecilomorphus) Schlumbergeri* HAUG. *Sonninia cf. Sowerbyi* : MILLER. *Sonninia cf. Zurcheri* DOUVILLÉ.

La roche rouge qui surmonte les calcaires-grès renferme plus fréquemment *Sphaeroceras Sauzei* et *Sphaeroceras polyschides* associés à *Sonninia crassinuda* BUCKMAN et *Coeloceras Freycineti* BAYLE.

Le faux balin, calcaire oolithique blanc, à grains fins, caractérisé par la fréquence de *Clypeus angustiporus*, n'a jusqu'à présent, fourni aucune Ammonite ; il sépare la zone à *Sphaeroceras Sauzei* de la zone à *Coeloceras humphriesianum*. Peut-être correspond-il à la zone à *Witchellia Romani* OPPEL.

La zone à *Coeloceras Humphriesianum* recouvre les couches précédentes ; elle est assez pauvre en Céphalopodes, en raison du développement des récifs coralligènes.

Comme on vient de le voir par cet historique, le Bajocien est assez bien connu dans les environs de Nancy, mais les autres régions du Nord-Est du bassin de Paris ont été bien moins étudiées. J'étudierai le Bajocien, comme j'ai fait pour les étages précédents, en le divisant en plusieurs régions.

I. — RÉGION DE SEDAN ET DE MONTMÉDY

On a vu que dans cette région, la partie supérieure du Toarcien manque ; c'est tout au plus si la zone à *Hildoceras bifrons* tout entière existe à Montmédy ; aux environs de Sedan elle n'existe qu'en partie.

De même le Bajocien débute par une lacune, et son épaisseur est relativement faible ; à Cheveuges, à quelques kilomètres au Sud de Sedan, il n'a qu'une cinquantaine de mètres d'épaisseur.

J'ai relevé, sur la côte qui domine Fresnois au Sud, le long d'un chemin de traverse qui conduit de ce village à Cheveuges, la succession suivante.

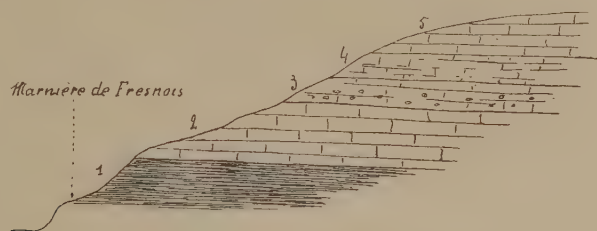


FIG. 20. — Coupe du Bajocien au Sud de Fresnois.

- 1, marnes noires-bleuâtres sans fossiles, du Toarcien.
- 2, calcaires tendres, oolithiques, sur une dizaine de mètres d'épaisseur.
- 3, niveau calcaire et ferrugineux, avec quelques lits de marne, avec *Coeloceras*, *Sonninia* et *Belemnites giganteus*.
- 4, niveau marneux, avec nodules ferrugineux, à *Witchellia*.
- 5, calcaires en gros bancs avec *Witchellia* et *Coeloceras Blagdeni*.

Je ne sais à quelle zone on doit rapporter l'assise 2, mais l'assise 3 représente probablement la zone à *Witchellia Romani*, quant aux assises 4 et 5, elles représentent la zone à *Coeloceras humphriesianum* et à *Coeloceras Blagdeni*. C'est dans cette zone qu'a été creusé le tunnel du canal à Saint-Aignan ; les déblais ont fourni une faune intéressante dont voici les principales espèces :

Belemnites giganteus SCHLOTHEIM.
Coeloceras Blagdeni SOWERBY.
 — *humphriesianum* D'ORBIGNY.
 — cf *planula* D'ORBIGNY.
 — cf *coronatum* SCHLOTHEIM.
Witchellia subtecta BUCKMAN.
Phasianella striata D'ORBIGNY.
Ostrea Marshii SOWERBY
 — *eduliformis* SCHLOTHEIM.

Pholadomya Murchisoni SOWERBY.
 — *Zietenii* AGASSIZ.
Lima proboscidea SOWERBY.
Pecten articulatus SCHLOTHEIM.
Perna quadrata HARTMANN.
Mytilus cuneatus SOWERBY.
Trigonia cf *costata* LAMARCK.
Terebratula perovalis SOWERBY.

La partie supérieure du Bajocien est constituée par des calcaires cellulux en gros bancs, sur 3 à 5 mètres d'épaisseur ; ces bancs ne renferment pas de fossiles. Cette dernière assise présente à sa surface supérieure une dalle taraudée et couverte d'huîtres, bien observable à Chauvency dans la tranchée de la route de Chauvency à Stenay.

Les marnes inférieures du Bathonien (marnes de Longwy) surmontent directement les calcaires cellulux du Bajocien.

J'ai pu observer également les calcaires cellulux à Raucourt, dans un puits creusé pour l'alimentation d'une usine ; ils étaient surmontés immédiatement par les marnes inférieures du Bathonien.

En somme, dans la région de Sedan, le Bajocien est constitué par des calcaires à entroques et des calcaires marneux. Il comprend les zones à *Coeloceras humphriesianum* et *Coeloceras Blagdeni* avec probablement la zone à *Witchellia Romani*. La zone à *Sphaeroceras Sauzei* si elle existe, ne peut être représentée que par les calcaires tendres de la base. Les autres zones n'existent pas.

Région de Montmédy.

L'étude du Bajocien dans cette région est très difficile, à cause de l'absence d'exploitations permettant d'observer d'une façon précise les différentes couches de terrain. Cependant on peut observer nettement, à Verneuil-Grand et à Verneuil-Petit, un faciès coralligène bien net à la partie inférieure du Bajocien, au contact de la zone à *Coeloceras crassum* du Toarcien. On y rencontre de nombreux polypiers appartenant au genre *Isastrea* et des oursins (*Cidaris cucumifera*).

Au-dessus de cette assise de polypiers, on rencontre des calcaires oolithiques blancs. Un petit niveau ferrugineux avec nodules et bivalves a été observé dans ces calcaires à Velosnes.

A Thonnelle, on observe de nouveau, à la partie supérieure du Bajocien, des polypiers assez abondants, avec des bancs de calcaire cellulux analogues à ceux qui existent à Raucourt. Un peu à l'ouest de Montmédy, à Chauvency, ces polypiers n'existent plus, et sont remplacés uniquement par des calcaires cellulux.

Aucun fossile caractéristique n'ayant été rencontré dans cette région, on ne peut donner de division paléontologique de l'étage.

Entre Montmédy et Longuyon, le Bajocien présente des faciès divers ;

A Epiez, sur le chemin qui conduit aux anciennes carrières, on observe la succession suivante :

BATHONIEN	Marnes de Longwy.
BAJOCIEN	Calcaires blancs sur 2 à 3 m. d'épaisseur, en gros bancs oolithiques et coquillers. ressemblant aux calcaires blancs latéraux aux récifs de polypiers du Bajocien des régions voisines (Brehain-la-Ville). Ces calcaires se terminent à leur sommet par une surface taraudée.
	Calcaires celluleux sur 4 à 5 m. d'épaisseur.
	Zone de marnes calcaires de 2 à 3 m. d'épaisseur.
	Calcaires à entroques.
TOARCIEN	Quelques bancs de polypiers.
	Marnes à <i>Grammoceras fallaciosum</i> .

A Flabeuville, dans la tranchée de la route de la rive droite de la Chiers, près d'un passage à niveau, on observe dans les calcaires à entroques, la coupe suivante :



FIG. 21. — Coupe prise dans la tranchée de la route à Flabeuville.

Un niveau ferrugineux avec nodules ferrugineux et quelques bivalves, ne permet pas de fixer la zone paléontologique à laquelle on doit rapporter cette partie du Bajocien ; cependant il n'est pas douteux qu'on se trouve là, à la partie inférieure de l'étage.

A Charency-Vezin, on observe à la partie supérieure du Bajocien, dans la tranchée d'un chemin forestier montant sur le plateau vers Noërs, de puissantes masses de polypiers. Cette assise de polypiers qui a 10 m. environ d'épaisseur, surmonte des calcaires à entroques. On entre, à partir de cet endroit, dans la région où le Bajocien présente le faciès normal et à peu près constant qu'il offre dans toute la région de Meurthe-et-Moselle et de Lorraine.

II. — RÉGION DE LONGWY

Dans la région de Longwy, les exploitations de minerai de fer à ciel ouvert, et les tranchées des lignes de chemin de fer permettent d'étudier le Bajocien d'une façon bien plus précise.

C'est ainsi que, dans une ancienne minière située en face du village d'Herseange, on peut étudier le contact du Toarcien et du Bajocien. On relève dans cette minière où l'on exploitait autrefois les couches rouges, la coupe suivante.

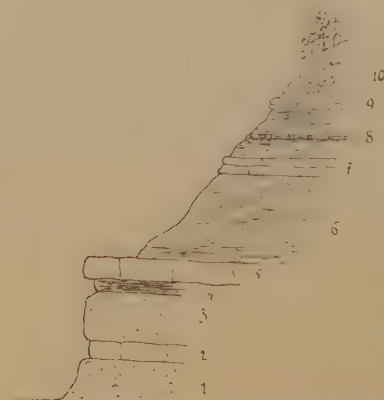


FIG. 22. — Coupe de l'ancienne minière en face d'Herseange.

1 est la couche rouge inférieure ou couche rouge calcaire.

2 est un banc de calcaire ferrugineux.

3 est la couche rouge avec *Gryphaea ferruginea* et *Bélemnites*, elle a 1 m. 50 d'épaisseur.

4 est un lit de marne de 0 m. 20 d'épaisseur.

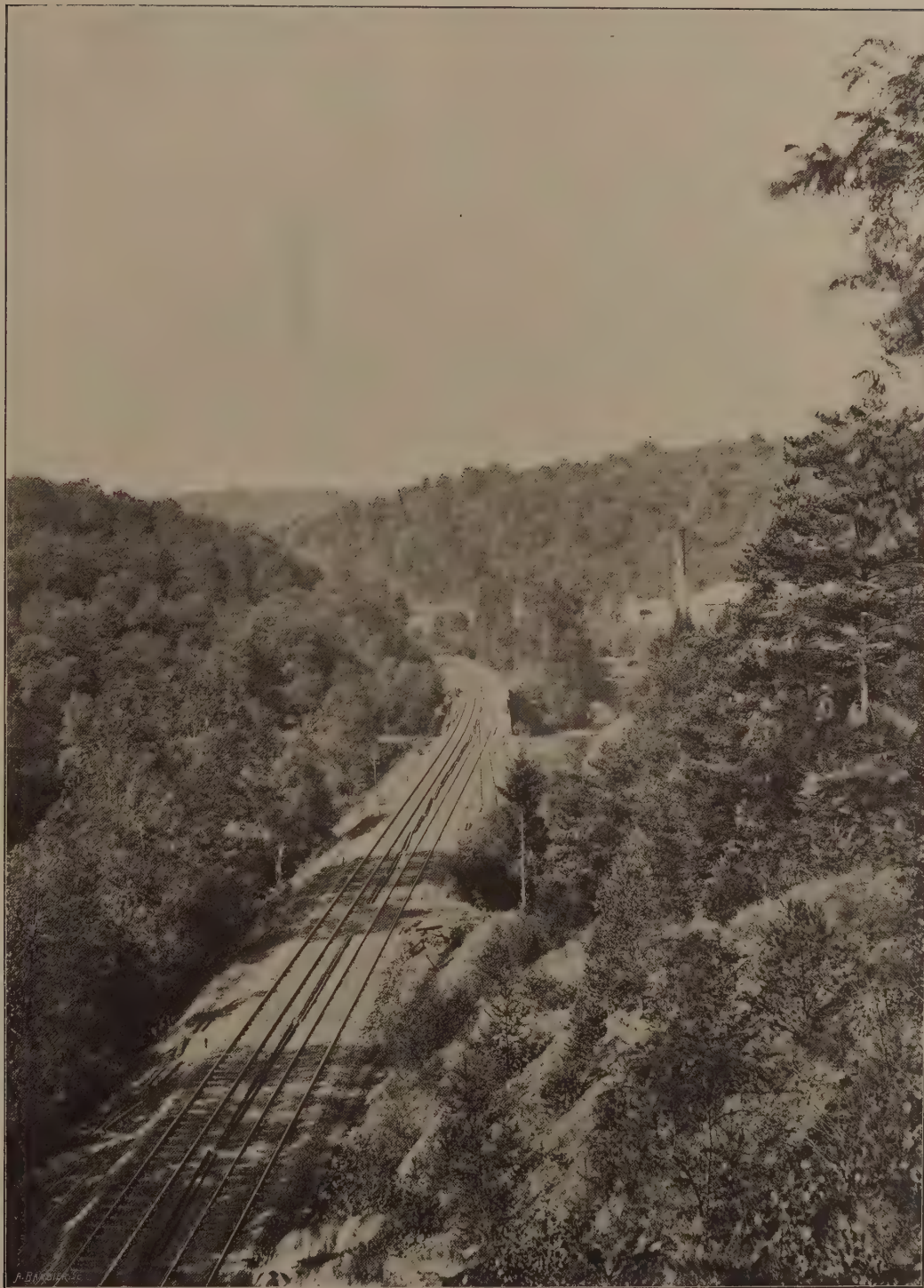
5, banc de calcaire ferrugineux terminant la formation ferrugineuse. La surface de ce banc est une dalle taraudée avec nodules ferrugineux, huîtres et trous de pholades. C'est le début de la zone à *Harpoceras concavum*.

Les couches 3, 4 et 5 représenteraient, suivant les travaux de M. Van Werveke, la zone à *Ludwigia Murchisonae* partie inférieure.

6, au-dessus de la dalle taraudée, se trouvent les marnes micacées sans fossiles, elles ont 6 à 7 mètres d'épaisseur.

Les premiers bancs calcaires que l'on rencontre sont (7) des calcaires à entroques ferrugineux. Ces calcaires sont surmontés de nouveau par une assise (8) marno-calcaire de 2 m. d'épaisseur comprenant vers son milieu un banc de calcaire marneux avec grosses oolites et nodules ferrugineux. C'est un véritable conglomérat ferrugineux.

Ce n'est que dans la couche 9 que l'on commence à rencontrer, dans des calcaires marneux, *Cancellophycus scoparius*.



Cliché Joly

RÉGION DES PLATEAUX DE HAYE ET DE BRIEY

Vallée encaissée de la Chiers (Vallée bajocienne)

Vue prise du tunnel de Laroche sur l'usine de Laroche.

Les assises 8, 9 et 10 sont du reste assez fossilifères, on y rencontre quelques Gastéropodes, et les genres *Homomya*, *Pleuromya*, *Arcomya*, ainsi que des *Lima* : *Lima* (*Ctenostreon*) *proboscidea* en assez grande abondance.

Les couches comprises entre la dalle taraudée et le niveau à *Cancellophycus* doivent vraisemblablement représenter la zone à *Harpoceras concavum*.

A Saulnes, en montant le chemin qui conduit aux carrières, on observe encore dans d'anciennes minières, le contact de la formation ferrugineuse avec les marnes micacées.

La formation ferrugineuse se termine par une couche de calcaire ferrugineux de 3 m. 50 d'épaisseur avec rognons ou nodules plus ferrugineux. Cette couche est surmontée directement par un conglomérat calcaire et très ferrugineux de 0 m. 05 à 0 m. 10 d'épaisseur, renfermant quelques fossiles surtout à l'état d'empreintes.

Le conglomérat fait partie de la zone à *Harpoceras concavum* qui se continue au-dessus par les marnes micacées.

On observe du reste, la même série qu'à Herserange jusqu'au calcaire à *Cancellophycus*. Cette dernière zone est surmontée par des calcaires à entroques en bancs épais dont on observe très bien la partie supérieure dans les carrières de Saulnes situées à environ 10 m. au-dessus du sommet des marnes micacées.

Les carrières de Saulnes présentent les différents lits suivants, disposés en couches horizontales, d'une façon régulière, sur 7 à 8 m. de hauteur.

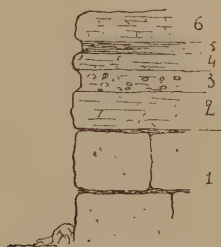


FIG. 23. — Coupe des carrières de Saulnes.

- 1, calcaires à entroques en bancs épais séparés par de petits lits de marne.
- 2, calcaires à entroques en plaquettes, et en nodules, 0 m. 90 d'épaisseur.
- 3, calcaire grumeleux avec marnes très calcaires, jaunâtres et ferrugineuses ; quelques nodules ferrugineux, niveau fossilifère, *Sonninia Sowerbyi*, *Sonninia* sp. *Gryphaea sublobata*, *Witchellia* sp., *Lima Hector*... Epaisseur 0 m. 50.
- 4, banc de calcaire à entroques en plaquettes grossières, 0 m. 30 d'épaisseur.
- 5, marnes, 0 m. 30 d'épaisseur.
- 6, calcaires à entroques en plaquettes, 0 m. 70 d'épaisseur.

L'horizon paléontologique de ces assises est bien déterminé par la présence de *Sonninia Sowerbyi*. On peut considérer cette zone comme formée par les calcaires se trouvant au-dessus de la zone à *Cancellophycus*, mais on ne peut fixer la limite supérieure.

A Cons-la-Grandville, Laroche et Viviers, on peut observer la partie supérieure du Bajocien et son contact avec le Bathonien. Il est, dans toutes ces localités, constitué de la même façon :

BATHONIEN INFÉRIEUR	Marnes de Longwy à <i>Trigonia costata</i> et <i>Ostrea acuminata</i> .
BAJOCIEN SUPÉRIEUR	Récifs lenticulaires de polypiers et calcaires blancs oolithiques, ayant 10 à 15 mètres d'épaisseur, et terminés à la partie supérieure, au contact du Bathonien, par une dalle taraudée. <i>Isastraea</i> , <i>Oursins</i> , <i>Pecten</i> , <i>Ostrea</i> et <i>Nautilus</i> .
	Calcaire à entroques.

Mais c'est surtout aux environs de Villerupt, dans les tranchées des lignes de chemin de fer de Villerupt à Audun-le-Roman et de Villerupt à Longwy, que l'on observe la coupe la plus complète du Bajocien :

Le Bajocien est surmonté directement par le Bathonien qui débute par 1^m50 de marnes jaunâtres et calcaires marneux à *Ostrea acuminata*.

Puis on observe de haut en bas, les niveaux suivants :

- 12) *Récifs de polypiers* en forme de lentilles, et *calcaires blancs* à grain grossier en bancs épais. Ces calcaires sont le plus souvent oolithiques avec débris d'entroques, de crinoïdes et de coquilles, le tout cimenté par de la calcite finement cristallisée. *Isastraea*, *Thamnastrea*. Epaisseur moyenne 10 mètres.
- 11) *Calcaire jaune à grain fin* (à entroques), en dalles peu épaisses et sonores au marteau. Les fossiles sont blancs. *Pecten*, *Lima*, *Avicula*. Epaisseur 3 mètres.
- 10) *Calcaire à grosses entroques*, gris-bleu à l'intérieur, blanc-jaunâtre à l'extérieur, bancs très épais (0^m50 à 1^m), fossiles rares. Epaisseur 3 à 15 mètres. Ce calcaire repose sur 2 à 3 mètres de calcaire marneux gris-brun, en rognons mêlés à de la marne. Le centre de ces rognons est souvent constitué par du silex. On rencontre dans cette assise quelques polypiers.
- 9) *Calcaire gris-blanc*, compact à grain fin (à entroques), devenant jaune ocreux par altération, fossiles fréquents : *Belemnites giganteus* et Ammonites du genre *Witchellia*. Epaisseur 15 à 20 mètres.
- 8) *Niveau marneux* formé de calcaires marneux bleu foncé et de marnes argileuses bleuâtres ; fossiles rares. Epaisseur 3 à 4 mètres.

- 7) *Calcaires gris-bleu* à grain fin (à entroques). A la base se trouve un banc de 0^m30 d'épaisseur renfermant de nombreux galets à patine ocreuse. Ces galets sont formés de calcaire spathique jaunâtre. Fossiles nombreux : *Ostrea* du groupe de l'*Ostrea Marshii*, *Trigonia costata*, *Trigonia signata*, *Pecten lens*, *Mytilus*, *Astarte*. Epaisseur 2 à 3 mètres.
- 6) *Niveau marneux* formé de calcaires marneux gris-jaune en gros nodules et de marnes gris-jaunâtres. Epaisseur de 2 à 3 mètres.
- 5) *Calcaire à entroques* jaune-brun et ocreux, en bancs de 0^m40 à 0^m60 avec petits bancs de *calcaire sableux* de 0^m05 à 0^m10 d'épaisseur. Vers la base, le calcaire sableux domine. Epaisseur 7 à 10^m.
- 4) *Calcaire marneux à Cancellophycus scoparius*. Epaisseur 3 à 4 mètres.
- 3) *Marnes grises à ovoïdes* de calcaire marneux très dur. Epaisseur de 2 à 3 mètres.
- 2) *Marnes micacées* gris-bleuâtres ou bleues avec quelques nodules ocreux ; fossiles de la zone à *Harpoceras concavum*. Bryozoaires.
- 1) *Calcaire ferrugineux* de quelques centimètres d'épaisseur avec nombreux galets ferrugineux et surfaces taraudées. Equivalent du *conglomérat* bajocien des environs de Nancy, *Harpoceras concavum*, Brachiopodes, Bivalves, Spongiaires.

Au-dessous de ce niveau vient la formation ferrugineuse.

En résumé, au point de vue paléontologique, le Bajocien présente dans le Nord de la Meurthe-et-Moselle les zones suivantes à partir du sommet ;

- 7, *Zone à Cœloceras humphriesianum et à polypiers*, niveaux 11 et 12 de la succession précédente.
- 6, *Zone à Witchellia ? (Witchellia complanata BUCKMAN)* niveaux 8-10
- 5, *Zone à Sphaeroceras Sauzei* niveau 7.
- 4, *Zone à Sonninia Sowerby* niveaux 5 et 6.
- 3, *Zone à Cancellophycus scoparius* niveau 4.
- 2, *Zone à Harpoceras concavum* niveaux 1, 2 et 3.
- 1, *Zone à Ludwigia Murchisonae* d'après M. Benecke, couches rouges.

Ajoutons que dans la région de Longwy, c'est-à-dire de Briey et Villerupt aux environs de Longuyon et en Belgique, le Bajocien présente des variations d'épaisseur assez considérables et que, par suite, la nature des terrains varie à de courtes distances.

Ainsi, à l'Ouest de la faille de Crusnes, le Bajocien a 80 d'épaisseur contre 100 à l'Est, l'épaississement porte surtout sur les marnes micacées et sur le calcaire à entroques du niveau 10 ; à Godbrange, le calcaire du niveau 10 est plus jaunâtre, et les entroques sont moins nombreuses ; ce calcaire qui a 10 mètres d'épaisseur et fournit une belle pierre de taille, ressemble déjà au calcaire blanc du niveau 12. A Audun-le-Tiche, où l'exploitation de la pierre de taille est très active, le calcaire du niveau 10 atteint 15 mètres et plus d'épaisseur.

Enfin, on a vu plus haut qu'il existait dans le Bajocien, des niveaux de silex. On a rencontré, pendant le fonçage du puits de la mine d'Amermont, des silex noirs mêlés aux polypiers ; le silex faisait corps avec la calcite du polypier elle-même, et quelques échantillons de calcaire construit ont été trouvés recouverts de très belles géodes de quartz.

En dessous de l'assise des polypiers, on a reconnu que les calcaires rognoneux situés à une quinzaine de mètres en dessous des polypiers, étaient formés par des rognons de silex noirs entourés de calcaire. Ces calcaires correspondent à l'assise 10 de la succession précédente.

Les silex de ce niveau examinés au microscope permettent de reconnaître leur origine première ; ce sont d'anciens calcaires oolithiques, il reste en effet de nombreux grains calcaires très différenciés et renfermant du quartz clastique. Le tout est noyé dans une pâte calcédonieuse. On retrouve des débris organiques ; débris d'encrines encore constitués par de la calcite.

En étudiant les échantillons de curage du sondage de Valleroy, j'ai retrouvé ces deux niveaux de silex.

III. — RÉGION DE NANCY

On a vu que le Bajocien de la région de Nancy a été étudié en détail par M. Nicklès. Je me bornerai à ajouter quelques détails à la description donnée par cet auteur.

La succession que l'on observe est la suivante :

Calcaire à polypiers (récifs) et calcaires blancs oolithiques. *Isastraea*, *Ostrea Marshii*. Cette zone se termine à sa face supérieure par une dalle taradée sur laquelle reposent les marnes inférieures du Bathonien avec *Ostrea acuminata* et *Echinobrissus*. Epaisseur de l'assise : 10 à 12 mètres.

Calcaires blancs oolithiques avec *Clypeus angustiporus*, 6 à 10 mètres d'épaisseur.

Roche rouge (calcaire à entroques) avec *Coeloceras* et *Sphaeroceras Sauzei*, *Sphaeroceras polyschides*, *Pentacrinus*. Epaisseur 12 à 15 mètres.

Calcaires sableux gris, dans lesquels se trouve un horizon ferrugineux avec nodules et nombreux fossiles à patine ferrugineuse. C'est le niveau de la forêt de Haye avec *Sonninia* cf *Sowerbyi*

Calcaires marno-sableux avec *Cancellophycus*.

Marnes micacées, partie supérieure de la Zone à *Harpoceras concavum*, pauvre en fossiles.

Conglomérat ferrugineux, nombreux fossiles. Zone à *Harpoceras concavum*.

Minerai de fer. Zone à *Ludwigia aalensis*.

Cette succession a pu être observée dans de nombreuses carrières.

La zone à *Ludwigia Murchisonae* semble ne pas exister ; jusqu'à présent, on n'a pas trouvé cette espèce aux environs de Nancy.

Le conglomérat renferme une faune très riche en céphalopodes, gastéropodes et lamellibranches ; on y rencontre aussi quoique plus rarement, des brachiopodes, des polypiers, des bryozoaires et des oursins. Voici du reste la liste des principaux fossiles qui y ont été recueillis :

- | | |
|--|--|
| <i>Lytoceras Wrighti</i> BUCKMAN. | <i>Lima</i> cf <i>ferruginea</i> BENECKE. |
| <i>Ludwigia cornu</i> BUCKMAN. | — <i>semicircularis</i> GOLDFUSS. |
| — <i>rudis</i> BUCKMAN. | — <i>Leesbergi</i> BRANCO. |
| — <i>Lucyi</i> BUCKMAN. | — <i>tenuistriata</i> v. MÜNSTER. |
| <i>Lioceras</i> cf <i>bradfordense</i> BUCKMAN. | — <i>Schimperii</i> BRANCO. |
| — <i>concavum</i> var <i>formosum</i> BUCKMAN. | — <i>duplicata</i> SOWERBY. |
| — <i>concavum</i> var <i>V scriptum</i> BUCKMAN. | — <i>pectiniformis</i> SCHLOTHEIM. |
| — <i>concavum</i> SOWERBY. | — <i>proboscidea</i> SOWERBY. |
| — <i>decipiens</i> var <i>intermedium</i> BUCKMAN. | <i>Hinnites abjectus</i> PHILLIPS. |
| — <i>plicatellum</i> BUCKMAN. | — <i>velatus</i> MORRIS und LYCETT. |
| — <i>comptum</i> REINECKE. | — <i>tuberculosus</i> GOLDFUSS. |
| — cf <i>ambiguum</i> BUCKMAN. | <i>Pecten lotharingicus</i> BRANCO. |
| <i>Toxolioceras mundum</i> BUCKMAN. | — <i>articulatus</i> GOLDFUSS. |
| — <i>Walkerii</i> BUCKMAN. | — <i>jurensis</i> RICHE. |
| <i>Hyperlioceras discoideum</i> QUENSTEDT. | — <i>Dewalquei</i> OPPEL. |
| — <i>discites</i> WAAGEN. | — <i>disciformis</i> SCHUBLER. |
| <i>Pseudolioceras Beyrichi</i> SCHLOENBACH. | — <i>lens</i> SOWERBY. |
| <i>Ludwigella carinata</i> BUCKMAN. | <i>Trigonia</i> sp. |
| — <i>impolita</i> BUCKMAN. | <i>Praeonia</i> sp. |
| — <i>callosa</i> BUCKMAN. | <i>Macrodon hirsonense</i> D'ARCHIAC. |
| — <i>micra</i> BUCKMAN. | <i>Ceromya bajociana</i> D'ORBIGNY. |
| — <i>nodata</i> BUCKMAN. | <i>Astarte Nicklesi</i> BENECKE. |
| — <i>attracta</i> BUCKMAN. | <i>Proncella Spanieri</i> BENECKE. |
| <i>Braunsina elegantula</i> BUCKMAN. | — <i>lotharingica</i> BENECKE. |
| <i>Haugia illustris</i> DENCKMANN. | <i>Terebratula ovoïdes</i> SOWERBY. |
| <i>Actaeonina Gaijpei</i> COSSMANN. | — <i>Wrighti</i> DAVIDSON. |
| <i>Amphisphyræ philinoides</i> COSSMANN. | <i>Isastraea Richardsoni</i> EDWARDS et HAIME. |
| <i>Trochotoma Schlumbergeri</i> E. DESLONGCHAMPS. | <i>Pygaster semisulcatus</i> (PHILLIPS) AGASSIZ. |
| <i>Pleurotomaria punctata</i> D'ORBIGNY. | <i>Stomechinus sulcatus</i> COTTEAU. |
| <i>Nerinea implicata</i> D'ORBIGNY. | <i>Galeropygus Marcoui</i> DESOR. |
| <i>Ostrea subcrenata</i> D'ORBIGNY. | <i>Rhabdocidaris horrida</i> MERIAN. |
| — cf <i>Marshii</i> SOWERBY. | |

Le niveau de la Forêt de Haye a pu être observé dans d'autres localités, notamment à Liverdun et à Autreville. J'ai recueilli dans cette dernière localité, plusieurs *Sonninia* provenant de ce niveau. Dans la forêt de Haye, on a trouvé une *Sonninia* du groupe de *Sonninia Sowerbyi* ce qui semble donc bien indiquer que l'on doit faire rentrer le niveau de la Forêt de Haye dans la zone à *Sonninia Sowerbyi*.

Voici la liste des principaux fossiles qui ont été recueillis à ce niveau :

<i>Sonninia Schlumbergeri</i> HAUG.	<i>Trigonia conjungens</i> PHILLIPS.
— cf <i>Sowerbyi</i> MILLER.	— <i>Goldfussi</i> AGASSIZ.
— <i>Zurcheri</i> DOUVILLÉ.	— cf: <i>similis</i> BRANCO.
— <i>Buckmani</i> DOUVILLÉ.	<i>Cucullaea aalensis</i> OPPEL.
<i>Witchellia</i> sp.	<i>Gryphaea sublobata</i> DESHAYES.
<i>Pleurotomaria punctata</i> D'ORBIGNY.	<i>Pecten lens</i> SOWERBY.
— <i>Roubaleti</i> E. DESLONGCHAMPS.	— <i>articulatus</i> GOLDFUSS.
<i>Tornatellaea Brasili</i> COSMANN.	<i>Hinnites velatus</i> MORRIS und LYCETT.
— <i>inaequistriata</i> COSMANN.	<i>Lima alticosta</i> CHAPUIS et DEWALQUE.
<i>Alaria lotharingica</i> SCHLOTHEIM.	— <i>Wrighti</i> BAYLE.
— <i>Roubaleti</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Cypricardia Lebruniana</i> D'ORBIGNY.
<i>Turbo ornatus</i> SOWERBY.	<i>Mytilus cuneatus</i> SOWERBY.
<i>Turritella Roubaleti</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Goniomya</i> sp.
— <i>Schlumbergeri</i> E. DESLONGCHAMPS.	<i>Myoconcha crassa</i> SOWERBY.
<i>Chemnitzia</i> sp.	<i>Perna quadrata</i> PHILLIPS in ZIETEN.
<i>Opis lunulata</i> DEFRANCE.	<i>Montlivaultia</i> sp.
<i>Trigonia signata</i> AGASSIZ.	<i>Pygaster</i> sp.

La **roche rouge** est un calcaire spathique, ocreux carié, ne renfermant que des fossiles mal conservés ou à l'état de moules internes ; on peut citer :

<i>Sonninia</i> cf <i>nuda</i> BUCKMAN	<i>Cæloceras Freycineti</i> BAYLE.
<i>Sonninia alternata</i> BUCKMAN	<i>Ostrea Marshi</i> SOWERBY.
<i>Sonninia acanthodes</i> BUCKMAN	<i>Homomya aspasia</i> D'ORBIGNY.
<i>Sonninia</i> cf <i>multicostata</i> BUCKMAN	<i>Pholadomya bucardium</i> AGASSIZ.
<i>Sphaeroceras polischydes</i> WAAGEN.	<i>Arca oblonga</i> GOLDFUSS.
<i>Sphaeroceras Sauzei</i> D'ORBIGNY.	<i>Pecten</i> sp.
<i>Sphaeroceras</i> sp.	<i>Cidaris Zschokkei</i> DESOR.

Les calcaires blancs à *Clypeus angustiporus* semblent être plus épais aux environs de Pont-à-Mousson. Ils sont très pauvres en fossiles, et ne renferment guère que le *Clypeus angustiporus* lui-même. M. Nicklès leur avait attribué le nom de *faux-balin* à la suite de Bleicher. Il est préférable de rejeter cette dénomination, car on nomme *Balin*, aux environs de Nancy, les calcaires oolithiques blancs employés comme moellons dans les constructions. De tels calcaires se rencontrent, non seulement dans le Bajocien, mais aussi à divers niveaux du Bathonien ; l'emploi du nom de *balin* prête donc à confusion, et c'est pourquoi il est préférable de ne pas le conserver.

D'après M. Nicklès, les calcaires à *Clypeus angustiporus* représenteraient probablement la zone à *Witchellia Romani*. Quoique l'on n'ait encore rencontré à ce niveau aux environs de Nancy aucune ammonite caractéristique, l'assertion de M. Nicklès semble très vraisemblable ; les calcaires blancs sont en effet compris entre la zone à *Sphaeroceras Sauzei* et la zone à *Cæloceras humphriesianum* ; c'est bien la place de la zone à *Witchellia Romani*. De

plus c'est bien aussi entre ces deux zones que l'on rencontre dans la région de Longwy, cette fois bien caractérisée par des Ammonites, la zone à *Witchellia Romani*. J'admettrai donc, toutefois encore sous réserve, que les calcaires à *Clypeus angustiporus* représentent aux environs de Nancy la zone à *Witchellia Romani*.

Les calcaires à polypiers renferment en diverses localités, une faune assez riche. A Vittonville et à la côte de Delme, on rencontre déjà à ce niveau le *Cidaris cucumifera*. Dans les carrières de Ludres, on peut recueillir une riche faunule d'oursins.

Les principaux fossiles recueillis dans le calcaire à polypiers sont :

Cœloceras humphriesianum SOWERBY.

Phasianella striata D'ORBIGNY.

Ostrea Marshi SOWERBY.

Hinnites tuberculosus GOLDFUSS.

Pecten lens SOWERBY.

Pecten articulatus GOLDFUSS

Rhynchonella subtetraedra DAVIDSON.

Isastrea Bernardana EDWARDS et HAIME

Latimeandrea Flemingi EDWARDS et HAIME

Thamnastrea Terquemi EDWARDS et HAIME

Stellaster Sharpii WRIGHT.

Stomechinus serratus (AGASSIZ) DESOR,

Stomechinus cf granularis COTTEAU.

Pseudodiadema depressum AGASSIZ.

Pseudodiadema Jobae D'ORBIGNY

Hemipedita Chalmasi COTTEAU.

Cidaris glandifera AGASSIZ.

Cidaris cucumifera AGASSIZ.

Cidaris Suemanni COTTEAU.

RÉSUMÉ DU BAJOCIEN ET DE L'AALÉNIEN SUPÉRIEUR.

En Lorraine le Bajocien semble bien constitué ; on y reconnaît les zones suivantes :

Zone à *Cœloceras humphriesianum*

Zone à (*Witchellia Romani*?) *Clypeus angustiporus*.

Zone à *Sphaeroceras Sauzei*

Zone à *Sonninia Sowerbyi*

Zone à *Harpoceras concavum*.

Dans le Nord de la Meurthe-et-Moselle il faudrait ajouter à la base, d'après M. Benecke, la zone à *Ludwigia Murchisonae*.

Dans la région de Montmédy, on n'a pu reconnaître aucune zone paléontologique. Les récifs de polypiers y sont à la base ; mais l'existence des polypiers à la base du Bajocien ne se poursuit que sur une faible étendue. C'est entre Vezin et Velosnes que les polypiers de la partie supérieure du Bajocien disparaissent.

Dans les Ardennes, aux environs de Sedan, le faciès à polypiers a entièrement disparu ; les zones à *Ludwigia Murchisonae* à *Harpoceras concavum* et à *Sonninia Sowerbyi* manquent certainement ; il ne reste que les

Zone à *Cœloceras* (*Stephanoceras*) *Blagdeni*.

Zone à *Witchellia Romani*.

Zone à *Sphaeroceras Sauzei*.

En somme, la lacune que l'on a observée dans l'Aalénien inférieur se poursuit dans l'Aalénien supérieur et d'une façon symétrique, elle croit en allant vers l'Ouest.

On peut du reste résumer dans un tableau, la répartition des zones suivant les différentes régions :

CHAPITRE VII

DOGGER SUPÉRIEUR — BATHONIEN

L'étage Bathonien dans l'Est de la France, a fait l'objet d'une thèse remarquable en 1883, Wohlgemuth a en effet décrit d'une façon très précise, les divisions moyennes et supérieures du Bathonien dans la région comprise entre Neufchâteau et les Ardennes, et il me semble inutile de revenir en détail sur le Bathonien de cette région. L'historique des travaux ayant trait à cet étage, ayant de plus été fait par cet auteur, et aucun ouvrage important n'ayant paru depuis sur le même sujet, je me bornerai à renvoyer aussi, pour l'historique, à la thèse de Wohlgemuth, rappelant seulement que les principaux auteurs qui étudièrent le Bathonien de la Meuse, de la Moselle, des Ardennes et de la Haute-Marne, furent : Jacquot, Husson, Levallois, Buvignier, Piette, Terquem, Jourdy, Braconnier, Bleicher, enfin, MM. Douvillé, De Lapparent et Gosselet. Quant à la description de l'étage, je résumerai la description qu'en a donnée Wohlgemuth pour les parties moyennes et supérieures, en y ajoutant quelques observations personnelles. Je détaillerai plus le Bathonien inférieur qui d'ailleurs ne présente pas une grande complexité, et, comme pour les étages précédents, j'aborderai cette description par régions.

Si l'on suit les affleurements de l'étage Bathonien dans l'Est de la France de Neufchâteau aux environs de Sedan, on remarque deux régions où l'étage est en majeure partie calcaire, la région de Neufchâteau-Toul, et celle du Nord de la Meuse et des Ardennes. La région intermédiaire, région de la Woëvre ou de Conflans, présente des dépôts bathoniens en grande partie marneux.

I. — RÉGION DE NEUFCHATEAU-TOUL

Cette région est déjà un peu en dehors des limites que je me suis assignées, aussi n'insisterai-je que sur la région de Toul qui forme le passage entre la région de Neuf-

château proprement dite, et la région de la Woëvre qui débute à quelques kilomètres au Nord de Toul.

Non loin de Toul, à Pierre-la-Treiche, on peut observer dans les nombreuses carrières de balin, une très bonne coupe du Bathonien ; on peut suivre l'itinéraire suivant :

Partir de Toul par la route de Bicqueley, suivre cette route jusqu'à *M* de *Mⁱⁿ de la Rochotte* (carte au 1/50,000^e édition 1908). On observe en cet endroit la zone à *Clypeus ploti*. De là, suivre le plan incliné des carrières et arriver au sommet de la colline. On traverse ainsi toute la série des couches jusqu'aux marnes à *Ostrea Knorri* que l'on rencontre au carrefour du chemin de Pierre-la-Treiche à Bicqueley et du chemin à un trait qui rejoint la route de Bicqueley à *M* de *Mⁱⁿ de la Rochotte*. A cet endroit, les marnes à *Ostrea Knorri* sont en contact avec les calcaires oolithiques inférieurs à la zone à *Anabacia orbulites* par suite de la faille de la Rochotte. De là on peut descendre à Pierre-la-Treiche en visitant les carrières qui sont à droite du chemin.

La coupe est celle de la figure 24.

On ne peut observer ni le contact du Bajocien avec le Bathonien, ni les marnes de Longwy.

La première assise que l'on rencontre au bas de la série, est formée par des calcaires sableux et oolithiques avec quelques empreintes de plantes. Ces calcaires ont une dizaine de mètres d'épaisseur ; ils sont parfois en gros bancs, et parfois se débitent en plaquettes de mince épaisseur, c'est dans ces plaquettes que l'on rencontre quelques empreintes de plantes.

Cette assise est surmontée d'une zone marneuse bleue de 0^m,80 d'épaisseur environ, dans laquelle on ne rencontre pas de fossiles.

Au-dessus de cette zone marneuse, se développe sur 5 à 8 mètres d'épaisseur, l'assise des calcaires



Fig. 24. — Coupe suivant le plan incliné.

oolithiques avec lits de silex mêlés à même la masse des calcaires. Ces silex sont zonés suivant la stratification.

C'est au-dessus de l'assise des calcaires à silex que se trouve la zone marneuse à grosses oolithes calcaires où l'on rencontre en abondance *Clypeus ploti* accompagné de plusieurs autres fossiles, parmi lesquels :

Parkinsonia Parkinsoni SOWERBY.

Echinobrissus amplus DESOR.

Pecten,

Lima,

Pleuromya,

Arcomya,

Homomya, etc..

Cette première partie de la succession est surtout visible dans les carrières qui sont à droite du chemin de Bicqueley à Pierre-la-Treiche.

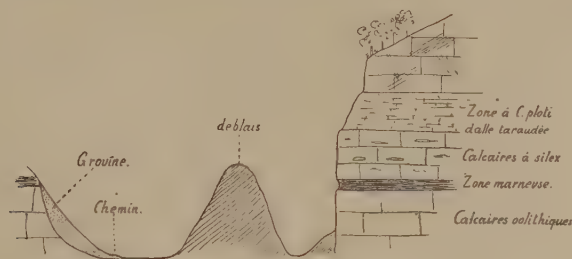


FIG. 25. — Coupe des carrières du vallon de Pierre-la-Treiche.

La zone marneuse à *Clypeus ploti* qui a 3 à 4 mètres d'épaisseur est surmontée d'une puissante assise de calcaires oolithiques blancs exploités dans la grande carrière de Pierre-la-Treiche. Ce sont ces calcaires qui présentent presque partout le phénomène de la fausse stratification. Ils sont surmontés par des couches calcaires et marneuses appelées caillasses, représentant la zone à *Anabacia orbulites*. Ces caillasses ont 5 à 6 mètres d'épaisseur.

Au-dessus de cette zone débute le Bathonien supérieur par des marnes argileuses avec *Acanthothyris spinosa* et Térébratules. Ces marnes sont séparées du niveau à *Rynchonella varians* superposé, par un ou deux lits de calcaires marneux.

La zone à *Acanthothyris spinosa* n'a guère que 4 à 5 mètres de puissance, le niveau à *Rynchonella varians* en a à peu près autant. Enfin, à la partie tout à fait supérieure, les marnes à *Ostrea Knorri* terminent la série observable. L'*Ostrea Knorri* est extrêmement abondante, au point même de former, à certains endroits, de véritables lumachelles.

Entre Liverdun et la roche de la Justice en face de Fontenoy, on observe encore une série complète des couches du Bathonien ; elle présente déjà quelques différences avec la série de Pierre-la-Treiche ; ces différences sont les suivantes :

1° On n'observe pas, dans les calcaires de la base le niveau de silex observé à Pierre-la-Treiche ;

2° Il existe, au-dessus de la zone marneuse à *Clypeus Ploti* un niveau de calcaires à oolithes miliaries comme à Pierre-la-Treiche, mais ce niveau se termine à sa partie supérieure, par un horizon de calcaires à polypiers déjà signalé par Husson (270-271).

Enfin, j'ai pu observer dans les fossés de l'ouvrage du Mordant alors en construction, que le passage du Bathonien au Callovien se fait insensiblement si l'on ne tient compte que de la nature pétrographique des roches, on trouve en effet, tout à fait au fond des fondations des murs de contre-escarpe, des marnes bleues assez calcaires, avec *Ostrea Knorri* et *Mytilus*; au-dessus se trouvent des marnes grises avec *Macrocephalites* cf *macrocephalus* et *Trigonia Meriani* AGASSIZ, ce dernier fossile en abondance.

Donc, si le Bathonien ne se sépare que difficilement du Callovien si l'on tient compte uniquement de la pétrographie, par contre il s'en sépare très bien si l'on ne considère que les restes des fossiles. Le Bathonien se termine par des marnes à *Ostrea Knorri*, le Callovien débute par des marnes où l'on rencontre en abondance des débris de *Trigonia*. La limite est donc la même que celle observée par M. Nicklès, plus au nord, dans la Woëvre, aux environs d'Etain et de Conflans (370).

II. — RÉGION DE LA WOEVRE JUSQU'A HAUTEUR DE CHAMBLEY

Si l'on continue à monter vers le Nord, on voit peu à peu les couches se modifier, et les calcaires passer progressivement à des marnes. L'étude des tranchées du chemin de fer départemental de Toul à Thiaucourt m'a permis de faire quelques observations intéressantes; malheureusement, ces observations ne portent que sur le Bathonien moyen.

A Royaumeix, entre la station de Royaumeix et Ménil-la-Tour, on peut observer une coupe intéressante, montrant la dislocation des terrains de cette région, et l'inclinaison des couches vers l'Ouest. En effet, trois failles à peu près parallèles se succèdent sur une distance de 300 mètres environ. Ces failles sont de peu d'amplitude, et n'ont pu être suivies à la surface du sol; leur direction est sensiblement NO.-SE.

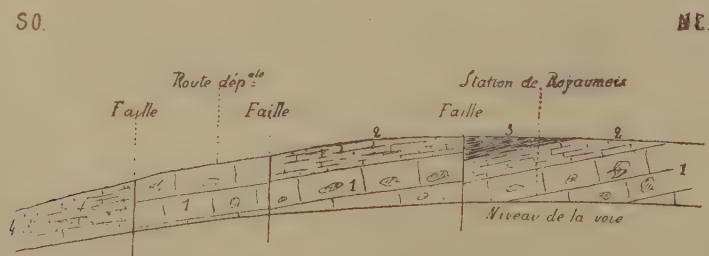


FIG. 26. — Coupe du Bathonien entre Royaumeix et Ménil-la-Tour.

La zone à *Clypeus ploti* est constituée par des calcaires en gros bancs, très peu fossilifères, renfermant des polypiers; c'est sans doute le calcaire à polypiers de Husson. Au-

dessus de ces gros bancs calcaires dans lesquels on rencontre *Clypeus ploti*, viennent des calcaires grumeleux, légèrement marneux, à grosses oolithes. On y rencontre encore *Clypeus ploti* assez rare, et de nombreuses *Pholadomya*.

Sur les calcaires grumeleux repose une assise de marnes avec *Ostrea acuminata*. La troisième faille met en contact les calcaires de la zone à *Clypeus ploti* avec les caillasses à *Anabacia orbulites*.

Il y aurait donc, dans cette région, une couche de 2 à 3 mètres de marne à *Ostrea acuminata* intercalée entre la zone à *Clypeus ploti* et la zone à *Anabacia orbulites*.

Plus au Nord, entre Flirey et Bernécourt, on observe encore la zone à *Clypeus ploti* dans des carrières situées au bord de la grand'route, à 1 kilomètre et demi environ au Sud de Flirey, les carrières présentent l'aspect suivant :

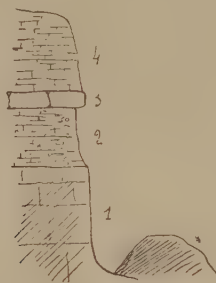


FIG. 27. — Coupe des carrières de Flirey.

1 est un calcaire à entroques et oolithique à fausses stratifications et se fendant très facilement en grandes dalles suivant les lits de la stratification inclinée. Ce niveau est exploité pour bordures d'allées de jardin, auges etc... C'est le même niveau qui est exploité à Domèvre-en-Haye pour les mêmes usages.

2 est une zone de calcaires très marneux avec *Clypeus ploti* et *Parkinsonia Parkinsoni*, séparée d'une zone identique (4) par un banc de calcaire (3) de quelques décimètres d'épaisseur. Ce sont ces trois dernières assises qui forment le découvert de la carrière sur 4 mètres de hauteur. La zone à *Clypeus ploti* n'est pas représentée entièrement par ce découvert.

Dans la tranchée du chemin de fer à Bernécourt, on observe la superposition, sur les calcaires grumeleux à *Clypeus ploti* qui renferment à leur partie supérieure beaucoup de *Pholadomyes*, marnes calcaires avec *Ostrea acuminata*. On a donc la même succession qu'à Royaumeix, avec cette différence toutefois, que la zone marneuse à *Clypeus ploti* est à la fois plus épaisse et plus marneuse.

La grande tranchée du chemin de fer située au Nord du viaduc de Flirey a mis en évidence cette nature marneuse et cet épaissement. J'ai pu recueillir, dans les déblais de

cette tranchée une faune très riche en oursins (*Clypeus*, *Echinobrissus*). Voici du reste une liste des principales espèces recueillies :

Parkinsonia Parkinsoni SOWERBY.
Pholadomya Murchisoni SOWERBY.
Pecten exaratus TERQUEM et JOURDY.
Avicula cf notabilis TERQUEM et JOURDY.
Lima gibbosa SOWERBY.
Arcomya clapensis TERQUEM et JOURDY.
Arcomya aequalis TERQUEM et JOURDY.
Macrodon hirsoneuse D'ARCHIAC.
Trigonia cf costata LAMARCK.

Echinobrissus clunicularis D'ORBIGNY.
Echinobrissus amplus DESOR.
Clypeus Osterwaldi DESOR.
Clypeus ploti KLEIN.
Clypeus Boblayei MICHELIN.
Clypeus Muelleri WRIGHT.
Clypeus Michelini DESOR.
Holctypus depressus DESOR.
Waldheimia sp.

Il faut aller jusqu'à la station d'Essey pour observer la superposition de la zone à *Anabacia orbulites* sur les marnes à *Ostrea acuminata*.

Les marnes y renferment *Ostrea acuminata* et des *Térebentules*. Au-dessus d'elles viennent des caillasses très marneuses avec *Pholadomya* et *Parkinsonia Wurtembergica*. Cette dernière zone est la zone à *Anabacia orbulites* : cependant ce fossile n'y a pas été rencontré mais il faut dire qu'il n'y a que la partie tout à fait inférieure de la zone qui soit visible.

Ainsi, contrairement à ce que pensait Wohlgemuth, en se dirigeant vers le Nord, à partir de Royaumeix, les caillasses à *Anabacia orbulites* ne reposent plus directement sur le calcaire à polypiers de Husson et sur l'oolithe miliaire ; il y a, intercalée entre les deux assises, une couche de marne à *Ostrea acuminata*.

Quant au Bathonien supérieur, on reconnaît dans la Woëvre les niveaux indiqués par cet auteur ; c'est-à-dire, du sommet à la base :

Marnes à *Lyonsia peregrina*
 Marnes à *Ostrea Kncrri*
 Marnes à *Rhynchonella varians*
 Marnes à *Waldheimia ornithocephala*

Au nord de Toul (vallée du Terrouin), les marnes à *Rhynchonella varians* se divisent en deux niveaux, le niveau à *Waldheimia lagenalis* à la base, le niveau à *Rhynchonella varians* au sommet.

III. — RÉGION DE LA WOEVRE AU NORD DE CHAMBLEY.

Dans les tranchées de la ligne du chemin de fer de Nancy à Longuyon, entre les stations d'Onville et de Chambley, on peut observer une coupe intéressante du Bathonien inférieur :

Lorsqu'on suit la ligne du chemin de fer en quittant Onville et se dirigeant vers Chambley ; après avoir passé le village de Waville, on entre dans une série de profondes tranchées ouvertes dans le Bajocien moyen, puis dans le Bajocien supérieur. La dernière tranchée dans le Bajocien est située à 300 mètres au delà du kilomètre 61 ; elle montre, à la base, des

calcaires à entroques surmontés de lits de calcaire avec silex, ceux-ci surmontés d'une grande épaisseur de calcaire à polypiers. Le vallon qui se trouve au sortir de la tranchée, cache une faille qui se voit à peu de distance de là, sur la route d'Onville à Chambley, cette faille met en contact le Bajocien moyen avec des marnes à *Ostrea acuminata* qu'on ne peut rapporter qu'à celles qui surmontent les calcaires à *Clypeus ploti*.

A 200 mètres avant le kilomètre 60, dans la tranchée suivante, on retrouve ces marnes à *Ostrea acuminata*, présentant quelques bancs de calcaire marneux à la base, franchement argileuses et grises au-dessus, sur 4 à 5 mètres de puissance. Ces marnes sont vraisemblablement l'équivalent des marnes de Gravelotte.

Après avoir fait une trentaine de mètres dans cette tranchée, on se trouve en présence d'une seconde faille mettant en contact les marnes à *Ostrea acuminata* avec des calcaires oolithiques à polypiers, surmontés d'une zone marneuse, puis de calcaires oolithiques blancs.

On retrouve ces mêmes calcaires avec une zone marneuse, dans la grande tranchée située entre le kilomètre 60 et le kilomètre 59, puis dans la première tranchée après le kilomètre 59. Ces calcaires sont du Bathonien inférieur et représentent les calcaires à oolithes miliars et à polypiers de la région de Toul.

Dans la tranchée du kilomètre 58, on entre dans les calcaires à grosses oolithes avec marnes jaunes calcaires de la zone fossilifère à *Clypeus Ploti*.

Aux environs de Mars-la-Tour, de Conflans et de Briey, on peut observer une coupe entière du Bathonien. Seules les marnes de Longwy n'ont pu être observées.

Le Bathonien inférieur est constitué entièrement par de puissantes masses d'un calcaire oolithique connu sous le nom d'*oolithe de Jaumont* et exploité en plusieurs points (notamment à Jaumont en Lorraine) pour pierre de taille.

L'*oolithe de Jaumont* se rencontre d'une façon constante dans tout le bassin de Briey, et les régions de Longwy, Longuyon, Montmédy et Sedan, mais son aspect est assez variable; la roche typique est un calcaire mi-partie oolithi-

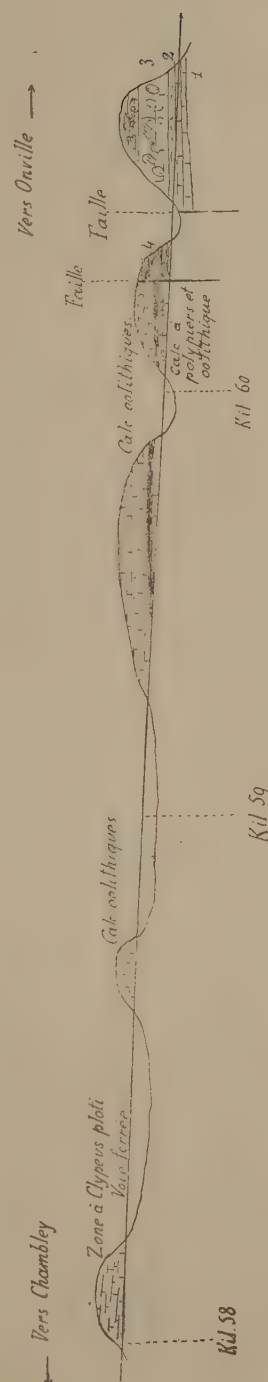


FIG. 28. — Coupe des tranchées du chemin de fer de Nancy à Longuyon, entre Onville et Chambley.

que, mi-partie coquiller, de couleur jaune, mais d'autrefois, la roche est plus oolithique et plus blanche, comme aussi plus sableuse et plus foncée.

Dans la région de Briey, les assises inférieures de l'oolithe sont des calcaires oolithiques blanc-jaunâtres, en bancs de 0 m. 50 d'épaisseur, et contenant beaucoup de rognons noirs ou jaune-noirâtres.

L'oolithe de Jaumont repose sur les marnes de Longwy.

La tranchée de la route de Briey à Mouthiers, à la gare de Briey, présente la constitution suivante :

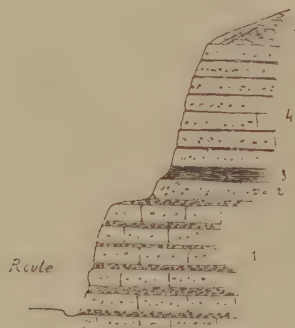


FIG. 29. — Coupe du Bathonien inférieur en face la gare de Briey.

- 1 est constitué par 4 à 5 bancs de calcaire blanc-jaunâtre, marno-sableux, séparés par des lits de rognons siliceux. Ces bancs calcaires ont 0 m. 50 environ d'épaisseur, les lits de rognons siliceux ont 0 m. 30 environ. Les bancs renferment en outre, intimement noyés dans le calcaire, des rognons de silex noirâtres, disposés par couches parallèles à la stratification. Ces rognons irréguliers varient de la grosseur d'une noix à celle de grosses pommes de terre.
- 2, banc calcaire avec beaucoup plus de rognons de silex que dans les bancs précédents.
- 3, marnes calcaires sur 0 m. 40 d'épaisseur.
- 4, gros bancs de calcaire comme ceux de l'assise 1, mais renfermant beaucoup plus de rognons de silex ; il y a quelques lits marneux de 0 m. 05 à 0 m. 20 d'épaisseur.
- 5, calcaires délités en plaquettes par suite de l'altération de surface

J'ai recueilli dans cette tranchée plusieurs exemplaires d'une grande ammonite qui est le *Stephanoceras coronatum* SCHLOTHEIM.

La partie supérieure de l'oolithe de Jaumont est formée de bancs de calcaires jaunes ou blanchâtres, de grande épaisseur, et à fausses stratifications. On observe très bien cette partie dans la tranchée du chemin de fer à l'Est de la gare de Valleroy, et dans la carrière de Hatrizé située contre la voie ferrée, un peu à l'Est du village.

C'est au-dessus de cette dernière assise de l'oolithe de Jaumont que l'on rencontre, sur

quelques mètres d'épaisseur, des marnes calcaires avec *Clypeus ploti*. Ce fossile cependant est rare.

Au-dessus de cette zone, commence le Bathonien moyen avec les marnes de Gravelotte. On peut en observer la base dans une coupe prise de la carrière de Hatrize jusqu'au sommet de la colline située au Nord de la halte de Hatrize.

La coupe est la suivante :

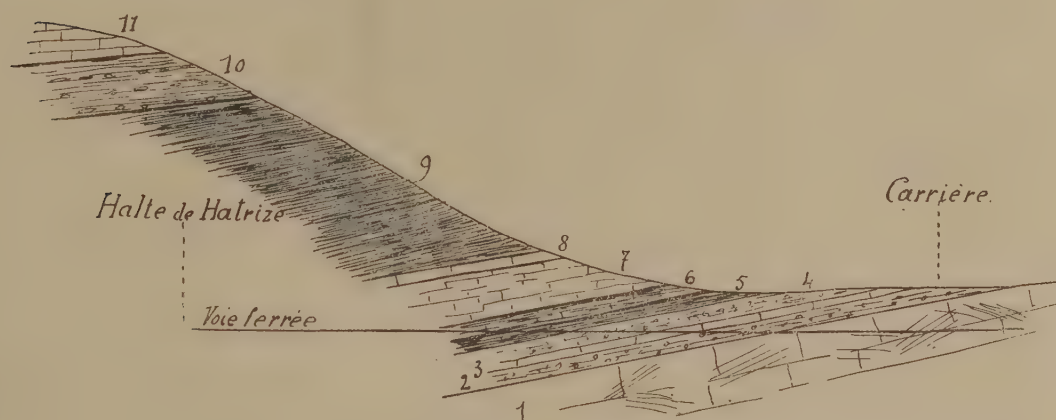


FIG. 30. — Coupe de la carrière de Hatrize et de la colline au Nord de la halte du chemin de fer.

BATHONIEN MOYEN

11. Oolithe de Doncourt, calcaire oolithique blanc.

10. Marnes grises calcaires, renfermant des lits de calcaires marneux avec points ocreux. Epaisseur 5 mètres. Les calcaires à points ocreux ont été appelés « calcaires à points ocreux de Vernéville » par Terquem.

9. Marnes grises argileuses avec *Ostrea costata* et *Ostrea acuminata*. Epaisseur 10 mètres environ.

} Marnes de Gravelotte

BATHONIEN INFÉRIEUR

8. Banc de calcaire marneux dur de 0 m. 30 d'épaisseur.

7. Calcaire gris marneux avec oolithes ferrugineuses. Epaisseur 3 mètres.

6. Bancs de calcaire avec lits de marne intercalés. Epaisseur 0 m. 50.

5. Marnes grises avec bancs de calcaire renfermant des oolithes jaunes sur fond gris. Epaisseur 0 m. 60.

4. Marnes grises très calcaires. Epaisseur 0 m. 80.

3. Banc de calcaire de 0 m. 20 d'épaisseur ; c'est un calcaire marneux bleuâtre avec petites oolithes brunes et points ocreux.

2. Calcaire et marnes grumeleuses avec nodules ferrugineux au contact de la dalle taraudée. Rhynchonelles, *Clypeus ploti*, Térébratules. Epaisseur 0 m. 70.

1. Oolithe de Jaumont en bancs épais et à fausses stratifications, pas de silex, pierres de taille et moellons. L'assise se termine par une dalle taraudée couverte d'huîtres et perforée de lithophages.

Pour observer la suite de cette succession, il faut aller à la gare de Conflans où les travaux entrepris ces dernières années pour la construction d'un dépôt de machines ont permis d'observer la coupe suivante :

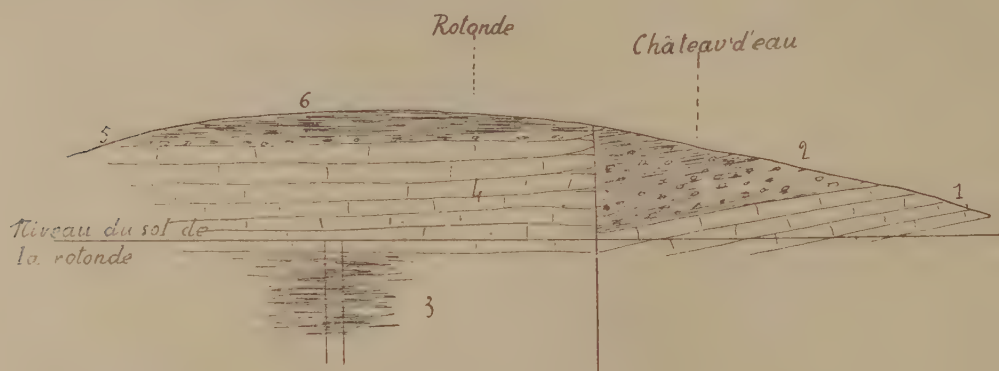


FIG. 31. — Coupe prise dans les tranchées du dépôt de machines de Conflans.

- 1, oolithe de Doncourt. Cette assise ne peut guère avoir qu'une dizaine de mètres d'épaisseur : la roche est un calcaire oolithique et coquiller blanc, en bancs de 0 m. 20 à 0 m. 40 d'épaisseur.
- 2, marnes et calcaires marneux gris-bleu avec nombreux fossiles des genres : *Pholadomya*, *Homomya*, *Terebratula*, *Rhynchonella*, *Echinobrissus*.
- 3, marnes bleues ou noires avec *Terebratula*, *Pholadomya*, *Rhynchonella* ; suite de l'assise précédente. Ces marnes présentent une multitude de points blancs ressemblant à des oolithes. Ces marnes n'affleurent pas, elles ont été mises en évidence dans un puits creusé à l'emplacement de la rotonde. Les assises 2 et 3 représentent les *marnes du Jarnisy*.
- 4, calcaire bleu, dur ; caillasses à *Anabacia orbulites*. Nombreux fossiles. Epaisseur 7 à 8 mètres.
- 5, niveau de 0 m. 60 de marnes calcaires avec polypiers isolés en abondance.
- 6, marnes sans fossiles de la base du Bathonien supérieur.

L'assise des *marnes du Jarnisy* n'est pas bien épaisse, à La-Ville-aux-Prés, au Sud-Est de Conflans, elle se réduit à l'assise 2 de la succession précédente.

Bathonien supérieur.

Le Bathonien supérieur est entièrement marneux dans la région de Conflans où il atteint 40 mètres environ d'épaisseur. Aux environs d'Etain et de Barancourt, il présente à sa partie supérieure une puissante masse de calcaires, atteignant 12 à 15 mètres à Eton où ce calcaire, en général oolithique et blanc, est exploité comme moellon et pierre d'empierrement. Cette assise à laquelle on a donné le nom de *dalle oolithique d'Etain*, diminue

d'épaisseur au fur et à mesure qu'on s'avance vers le Sud. Elle disparaît sous le parallèle de Conflans.

Le Bathonien supérieur présente, de Pienne à Eton, la constitution suivante :

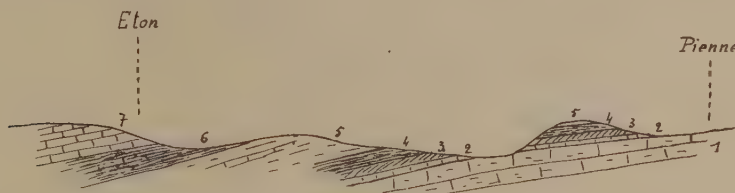


FIG. 32. — Coupe du Bathonien supérieur entre Pienne et Eton.

- 1, calcaire à *Anabacia orbulites*.
- 2, marnes jaunes calcaires avec fossiles et polypiers isolés. 1 à 2 mètres.
- 3, marnes grises avec *Ostrea Knorri*. 4 à 5 mètres.
- 4, marnes grises avec concrétions calcaires blanches. 6 mètres.
- 5, marnes grises et bleues avec bancs de calcaire jaunâtre. 10 mètres. Zone à *Rynchonella varians* et *Perisphinctes* de grande taille.
- 6, marnes grises et calcaires marneux gris. Zone à *Waldheimia lagenalis*. 8 mètres.
- 7, Dalle oolithique d'Etain. 15 mètres.

La dalle oolithique est surmontée immédiatement par les marnes grises du Callovien avec *Trigonia elongata* et *Trigonia scarburgensis*.

Pour les listes de fossiles recueillis dans les différentes zones du Bathonien moyen et du Bathonien supérieur dans les environs de Conflans, je renverrai à la thèse de Wohlge-muth ; j'ajouterai seulement, que je dois à l'obligeance de M. le Dr Potron, une belle série de *Sphaeroceras* du groupe du *Sphaeroceras bullatum* D'ORBIGNY recueillis dans la zone à *Rynchonella varians* de Joudreville. J'ai trouvé d'autre part à Droitaumont, dans les marnes à *Rynchonella varians*, un autre *Sphaeroceras* voisin de *Sphaeroceras Ymir* OPPEL.

IV. — RÉGION DE LONGUYON ET DE LONGWY

C'est dans cette région qu'on peut le mieux observer les marnes de Longwy. Une bonne coupe de cette assise est donnée par la tranchée de la route qui va de la station de Laroche au village de Montigny.

Au-dessus des calcaires blancs et à polypiers du Bajocien supérieur (1), qui se terminent par une dalle taraudée, on observe, sur 2 mètres d'épaisseur (2), des marnes gris-jaunâtres, très calcaires, avec *Ostrea acuminata* en abondance, et *Trigonia costata* fréquente, puis 2 mètres de calcaire oolithique et à entroques jaune (3), puis, de nouveau des

marnes calcaires sur 1 mètre d'épaisseur (4) avec de nombreuses *Rhynchonelles* ; puis seulement commence (5) l'oolithe de Jaumont.



FIG. 33. — Coupe des marnes de Longwy dans la tranchée de la route de Laroche à Montigny.

A Cons-la-Grandville, on peut observer également, dans les anciennes carrières qui sont le plus rapprochées de la gare, le contact du Bajocien et du Bathonien ainsi que l'assise inférieure de l'oolithe de Jaumont.

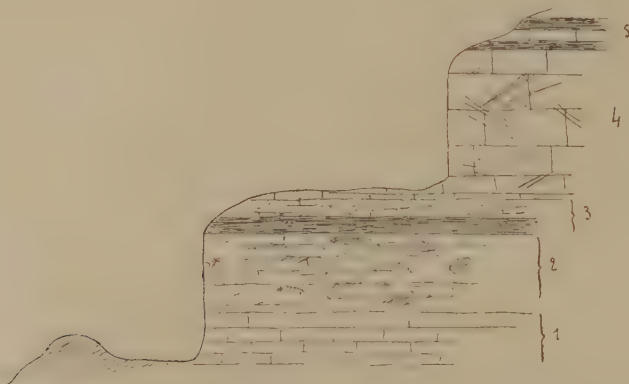


FIG. 34. — Coupe du Bajocien supérieur et du Bathonien inférieur dans les carrières situées près de la gare de Cons-la-Grandville

La succession est la suivante :

- 1, calcaire à entroques jaunâtre.
- 2, calcaire à polypiers et calcaires blancs, épaisseur 10 mètres environ.
- 3, début du Bathonien. Cette assise, de quatre mètres environ d'épaisseur, est constituée à la base par des marnes gris-bleu et jaunâtres avec quelques blocs de calcaire et des nodules ferrugineux. On y rencontre de nombreuses *Trigonia costata*. La partie supérieure est constituée par des calcaires marneux mélangés à des marnes et renfermant de véritables lumachelles d'*Ostrea acuminata*.
- 4, assise inférieure de l'oolithe de Jaumont ; c'est un calcaire jaune oolithique en bancs épais et à fausses stratifications. L'assise a 10 à 12 mètres d'épaisseur.
- 5, zone marneuse de 1 m. 20 d'épaisseur avec un banc de calcaire intercalé. Nombreuses huitres et Térébratules.

L'assise supérieure de l'oolithe de Jaumont fut exploitée dans les carrières du Pas-Bayard à droite de la grand'route de Longwy à Longuyon, entre les villages de Villers-la-Chèvre et de Fresnois-la-Montagne. C'est au-dessus de cette assise que se trouve le niveau des *Clapes*. Le gisement des *Clapes* est situé vis-à-vis les carrières du Pas-Bayard, mais à gauche de la Grand'route.

J'ai pu retrouver l'équivalent du niveau des *Clapes*, dans les tranchées du chemin de fer de Longuyon à Nancy, entre Longuyon et Arrancy ; mais, tandis que, aux *Clapes*, les fossiles sont surtout des polypiers et des lamellibranches, dans les tranchées de Longuyon, je n'ai pu trouver en tout que trois polypiers et une seule ammonite sur plus de trois cents fossiles recueillis. Ce sont les lamellibranches qui constituent la presque totalité des espèces.

Voici la succession que l'on observe dans ces tranchées de chemin de fer :

- 1, marnes de Longwy, invisibles dans la première tranchée.
- 2, première assise de l'oolithe de Jaumont, constituée par 8 à 10 mètres de calcaire oolithique jaune en gros bancs et à fausses stratifications. Cette assise se termine à sa partie supérieure par une dalle taraudée.
- 3, assise marneuse de 1 m. à 1 m. 50 d'épaisseur, pauvre en fossiles.
- 4, seconde assise de l'oolithe de Jaumont ressemblant comme aspect à la première.
- 5, zone marneuse, équivalent du niveau des *Clapes*.
- 6, calcaires oolithiques et coquillers jaunâtres, mais en bancs moins épais que l'oolithe de Jaumont. Cette assise correspond par sa position à l'oolithe de Doncourt.
- 7, marnes et calcaires constituant la zone des caillasses à *Anabacia orbulites*.

La figure suivante donne le détail de la deuxième tranchée du profil de la figure 35.

La zone marneuse 3 est constituée par trois assises différentes ; l'inférieure reposant sur une très belle dalle taraudée terminant la partie supérieure de l'oolithe de Jaumont, est constituée par des marnes grises de 0 m. 80 à 1 m. d'épaisseur.

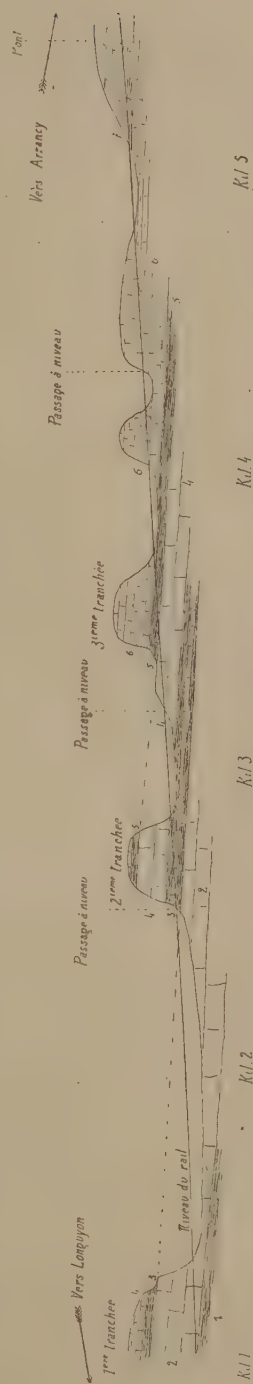


FIG. 35. — Profil des tranchées de la ligne du chemin de fer entre Longuyon et Arrancy.

L'assise moyenne a à peine 0 m. 40 d'épaisseur elle est constituée par des calcaires marneux présentant à leur partie inférieure un lit à galets ferrugineux et très fossilifère. L'assise supérieure est constituée par des marnes grises.

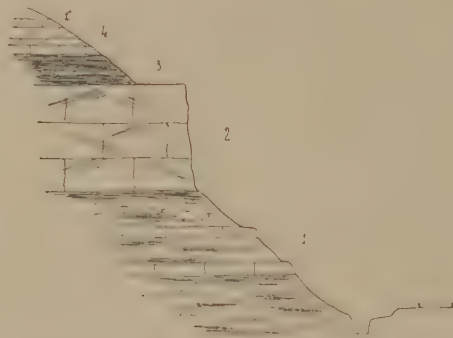


Fig. 36. — Coupe de la deuxième tranchée du chemin de fer de Longuyon à Nancy, à 3 kilomètres environ de la gare de Longuyon.

Le niveau ferrugineux de l'assise moyenne est l'équivalent du gisement des Clapes. J'y ai recueilli les fossiles suivants :

Pholadomya Murchisoni SOWERBY.

— *Zieteni* AGASSIZ.

— *ovulum* AGASSIZ.

Homomya gibbosa SOWERBY.

Pleuromya marginata AGASSIZ.

— *elongata* v. MÜNSTER.

— *Omaliana* TERQUEM et JOURDY.

— cf. *Omaliana* TERQUEM et JOURDY.

Arcomya inflata TERQUEM et JOURDY.

— cf. *clapensis* TERQUEM et JOURDY.

Gresslya zonata AGASSIZ.

— *truncata* AGASSIZ.

Opis similis SOWERBY.

Astarte elegans SOWERBY.

— *laminata* TERQUEM et JOURDY.

— *carinata* TERQUEM et JOURDY.

— *clapensis* TERQUEM et JOURDY.

— *pauperata* TERQUEM et JOURDY.

Cypricardia nitidula TERQUEM et JOURDY.

Cypricardia acuticarinata TERQUEM et JOURDY.

Lucina vicinalis TERQUEM et JOURDY.

— *trigona* TERQUEM et JOURDY.

Cardium consobrinum TERQUEM et JOURDY.

Isocardia gibbosa v. MÜNSTER.

— *bullata* TERQUEM et JOURDY.

Nucula sp.

Trigonia costata LAMARCK.

— *lineolata* AGASSIZ.

— cf. *producta* TERQUEM et JOURDY.

— *clapensis* TERQUEM et JOURDY.

Arca striato-punctata TERQUEM et JOURDY.

Cucullaea oblonga SOWERBY.

Lima tenuistriata v. MÜNSTER.

Avicula echinata SOWERBY.

— *tegulata* GOLDFUSS.

Pecten lens SOWERBY.

— *cingulatus* PHILLIPS.

Clypeus sp.

Pour le Bathonien supérieur de la région de Longuyon on peut se reporter au mémoire de Wohlgemuth (551) :

« Passage des faciès argileux aux faciès calcaires dans la Meuse.

« Si l'on relève la coupe de Noërs (près Longuyon) au Grand Faily, on a l'occasion

« de gravir deux collines; aussi rencontre-t-on quatre fois l'horizon à *Anabacia*, d'abord à
 « un niveau très élevé, à Noërs, et, à cause du plongement, dans le fond de la vallée, au
 « Grand Faily; au-dessus, on trouve encore les marnes à *Ostrea Knorri* de Friaucville; plus
 « haut, on ne distingue plus de niveau séparé du *Waldheimia lagenalis*, mais des lits cal-
 « caires et marneux avec abondance de *Rhynchonella badensis*; plus haut encore, des
 « calcaires marneux; et l'on arrive ainsi à la dalle oolithique blanche qui est exploitée aux
 « environs du Grand Faily. Cette dalle oolithique a été à tort placée par MM. Terquem et
 « Jourdy dans la zone à *Ammonites Parkinsoni*. Nous ne nous arrêtons pas, pour le
 « moment, à la démonstration du fait; nous y reviendrons en discutant le travail de MM.
 « Terquem et Jourdy; ici déjà le faciès calcaire a probablement envahi le niveau supérieur
 « à *Ostrea Knorri*.

« La coupe de Bâalon à Chauvency (voir Wohlgemuth p. 95) nous montre les niveaux
 « marneux, si épais dans le voisinage de Longuyon, déjà réduits à leur plus simple expres-
 « sion. Dans ces recherches, l'horizon à *Anabacia orbulites* nous a toujours servi de guide,
 « et, entre ce niveau et la dalle oolithique, nous n'avons plus trouvé que quelques mètres
 « de calcaires marneux avec *Rhynchonella concinna*, *Waldheimia ornithocephala*, *Tere-*
 « *bratula intermedia* et *diptycha*.

« Ardennes. — Plus loin, tout l'ensemble des niveaux à *Waldheimia ornithocephala*, à
 « *Rhynchonella varians*, à *Ostrea Knorri*, a disparu, et l'on n'observe plus, entre la grande
 « oolithe et le Bathonien supérieur, entièrement calcaire, que la couche de 0 m. 60 à 0 m. 80
 « de marne oolithique à *Anabacia orbulites* et *Eudesia cardium*.

« Il ne paraît plus possible d'établir, dans cet ensemble, de divisions paléontologiques
 « mais seulement pétrographiques.

« La dalle oolithique forme un plateau caractéristique et très large au moins jusqu'aux
 « environs de Beaumont (Ardennes); elle est creusée par de nombreuses carrières de 4 à
 « 10 mètres de profondeur. Citons ainsi, à partir d'Etain, Senon, Mangiennes, Pillon,
 « Grand Faily, Jametz, Bâalon, Stenay, Beaumont-en-Argonne, etc...

« Dans toute cette étendue, on ne trouve comme fossiles que l'*Avicula echinata* et
 « parfois la *Terebratula (Dictyothyris) coarctata*. La partie supérieure de la dalle ooli-
 « thique, qui supporte directement les argiles calloviennes, est toujours fortement
 « taraudée. »

V. — RÉGION DU NORD DE LA MEUSE

A Chéhery, au Sud de Sedan, on peut observer une coupe du Bathonien inférieur, dans d'anciennes carrières situées près de la Grand'route, à environ 1.500 mètres du village de Chéhery, entre ce village et Couvage :

Les marnes de Longwy à *Ostrea acuminata* affleurent dans la tranchée de la route. Les fossiles y sont rares. Les carrières donnent la coupe suivante :

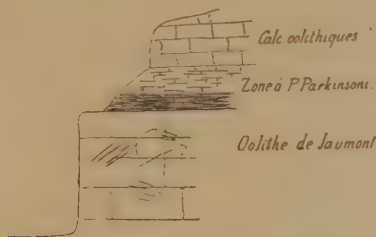


FIG. 37. — Coupe des carrières de Chéhery.

L'oolithe de Jaumont mesure 10 mètres environ d'épaisseur, elle se termine au sommet par une dalle taraudée. On observe dans ses bancs le phénomène de la fausse stratification.

L'oolithe de Jaumont est surmontée de 0 m. 80 de marnes bleues avec *Parkinsonia Parkinsoni*, puis de marnes très calcaires avec *Parkinsonia Parkinsoni*, *Clypeus ploti*; *Homomya*, *Ostrea Marshi*.

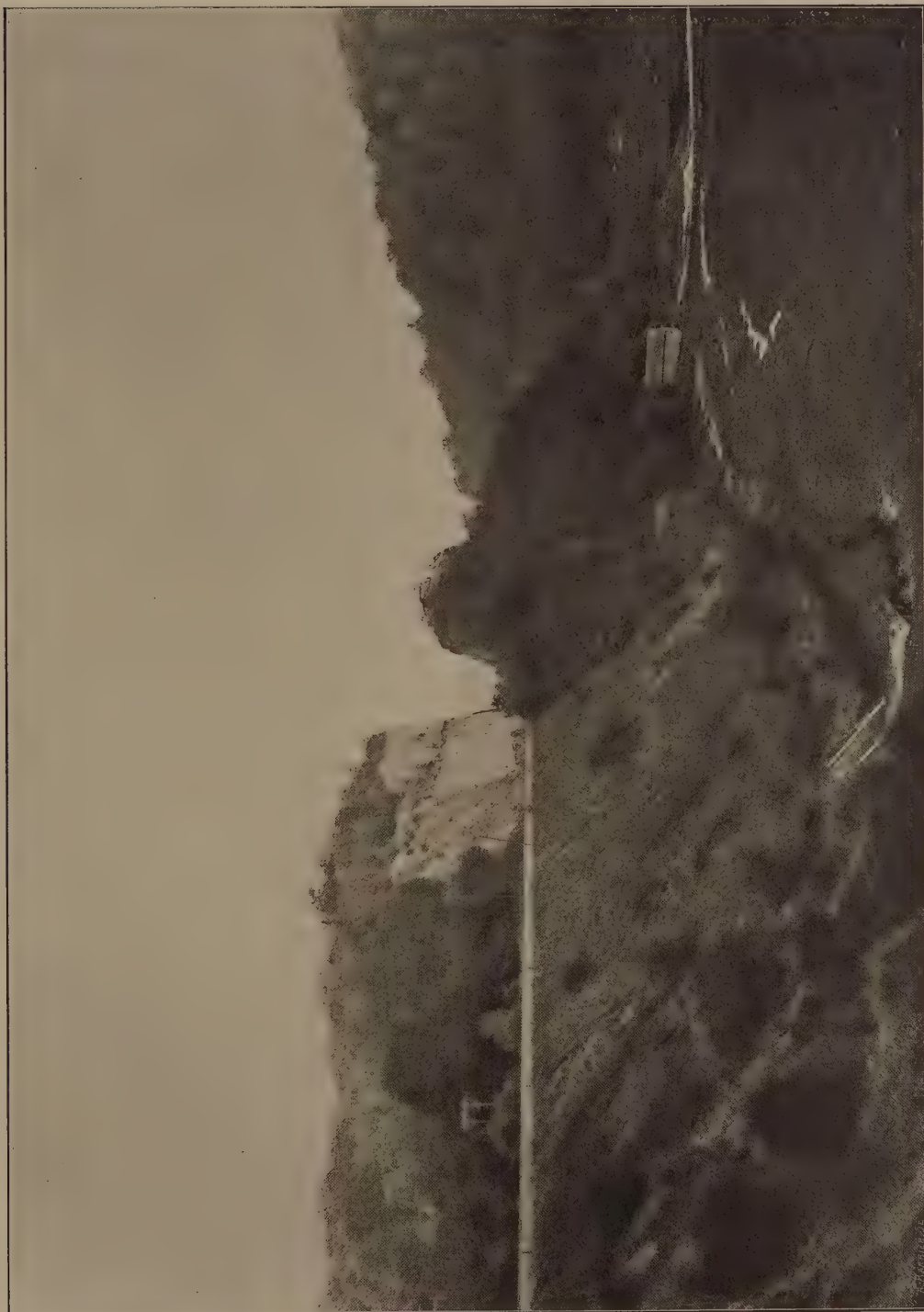
Au-dessus de cette zone marneuse, on observe jusqu'au sommet de la carrière, c'est-à-dire sur 2 mètres environ d'épaisseur, des calcaires oolithiques.

Entre Raucourt et Haraucourt, sur la rive gauche de la Cense, on observe dans les carrières du four à chaux et au-dessous de ces carrières, le long du plan incliné, la coupe suivante :



FIG. 38. — Coupe du Bathonien au four à chaux de Raucourt.

A la base, au niveau du gueulard des fours à chaux, on a les marnes du Bathonien inférieur avec quelques fossiles (1). Ces marnes sont l'équivalent des marnes de Longwy à *Ostrea acuminata*, elles renferment ici beaucoup de *Pholadomya* et genres voisins. Elles ont au maximum 2 mètres d'épaisseur et sont grumeleuses, très calcaires, et de couleur jaune. Au-dessus, sur 18 mètres d'épaisseur environ (2, 3, 4), on a l'oolithe de Jaumont



Cliché Joly

RÉGION DES PLATEAUX DE HAYE ET DE BRIEY

Vallée bajocienne et tranchée de chemin de fer dans les polypiers bajociens entre Chambley et Onville.

bien typique, avec des bancs, petits à la base, mais atteignant une grande épaisseur vers le sommet. L'oolithe de Jaumont cesse brusquement, elle a l'air formée d'une seule assise, avec intercalation au milieu, d'un petit horizon un peu plus marneux (3) ; elle possède des bancs à stratification inclinée.

Au-dessous, on a d'abord, sur 0 m. 50, des marnes calcaires (5) avec calcaires oolithiques en plaquettes, sans fossiles, puis, au-dessus (6), des calcaires oolithiques en plaquettes sans marne ; ces calcaires sont gélifs. L'assise a 7 à 8 mètres de puissance.

Au-dessus, viennent (7) des calcaires blancs, vaseux, que la carrière du haut entame sur 15 à 20 mètres de hauteur. Ce sont ces calcaires blancs qui servent à faire la chaux grasse ; ils se délitent rapidement à l'air et renferment de nombreux fossiles : *Pholadomya*, *Gastéropodes*, *Anabacia*. A la base de la carrière, se trouve un petit niveau (7) marno-calcaire grumeleux avec quelques fossiles.

Les calcaires blancs (7) représentent la zone à *Anabacia orbulites* avec un faciès vaseux spécial. On n'a pas recueilli à cet endroit de *Rhynchonella decorata* ; cette zone semble déjà ne plus exister en cette localité, tandis qu'on peut l'observer à Chémery.

Nerinea laminata TERQUEM et JOURDY.

Trochotoma sp.

Melania vittata PHILLIPS.

Ostrea sp.

Pholadomya Murchisoni SOWERBY.

» *texturata* TERQUEM et JOURDY.

Pleuromya globata TERQUEM et JOURDY.

Arcomya æqualis TERQUEM et JOURDY.

Ceromya sp.

Isocardia bullata TERQUEM et JOURDY.

Cypricardia acuticarinata TERQUEM et JOURDY.

Lucina squamosa TERQUEM et JOURDY.

» *vicinalis* TERQUEM et JOURDY.

Mytilus plicatus GOLDFUSS.

Trigonia sp.

Gresslya sp.

Anabacia orbulites D'ORBIGNY.

» *Bouchardi* EDWARDS et HAIME.

Acrosalenia Marioni COTTEAU.

et de nombreux gastéropodes et pélécy-podes.

Entre Maisonnelles et Chémery, on a une bonne coupe du Bathonien supérieur et moyen en suivant les tranchées du chemin de fer des Ardennes :

Les calcaires blancs sont très développés à Chémery où les anciennes carrières sont dans la zone à *Rhynchonella decorata*. Cette zone est surmontée également de calcaires blancs avec *Anabacia* analogues à ceux de Raucourt.

Les calcaires blancs sont surmontés de calcaires spathiques gris et jaunes avec lits de marne grise intercalés ; puis, au-dessus viennent, sur 2 mètres d'épaisseur, des calcaires oolithiques blanchâtres avec encore *Anabacia orbulites* et une faune assez riche dont voici les principales espèces :

Nerinea sp.

Ostrea acuminata SOWERBY.

Pecten exaratus TERQUEM et JOURDY.

» *anomalus* TERQUEM et JOURDY.

» *semispinatus* TERQUEM et JOURDY.

Avicula transversa TERQUEM et JOURDY.

Avicula notabilis TERQUEM et JOURDY.

» *inornata* TERQUEM et JOURDY.

Anabacia orbulites D'ORBIGNY.

» *Bouchardi* EDWARDS et HAIME.

Apiocrinus sp.

C'est avec ces calcaires que se termine la zone à *Anabacia orbulites*.

Au-dessus, on entre dans le Bathonien supérieur qui mesure 15 mètres environ de puissance, et qui est constitué par des calcaires oolithiques jaunes en plaquettes. Le dernier banc à la partie supérieure de ce calcaire est recouvert de grandes huîtres et d'un enduit rouge ferrugineux. Il est recouvert immédiatement par les marnes grises du Callovien inférieur.

RÉSUMÉ DU BATHONIEN

En résumé, on remarque que le Bathonien présente trois faciès bien distincts sur la bordure Nord-Est du bassin de Paris :

Un faciès calcaire dans le Nord de la Meuse et dans les Ardennes.

Un faciès argileux dans l'axe du synclinal de Luxembourg, c'est-à-dire dans la moitié Nord du département de la Meurthe-et-Moselle.

Un faciès calcaire au Sud, dans la région de Barisey-la-Côte et Neufchâteau. Cette dernière région se relie presque sans changement de faciès avec la Haute-Saône, la Haute-Marne et le Jura.

Cependant il existe tous les passages entre ces trois régions à faciès différents et ce sont ces faciès que j'ai cherché à mettre en évidence dans le tableau annexé à ce résumé.

La zone des marnes de Longwy présente une constance remarquable dans tout l'Est du bassin de Paris ; elle est presque toujours fossilifère, et renferme *Ostrea acuminata* caractéristique du Bathonien dans cette région.

La zone à *Parkinsonia Parkinsoni* est partout presque entièrement calcaire ; mais, tandis qu'aux environs de Nancy, de Toul et de Pont-à-Mousson, ces calcaires sont oolithiques et blancs, et portent le nom de balin : dans le synclinal de Luxembourg, au contraire, ce sont des calcaires oolithiques ou coquillers jaunes appelés oolithe de Jaumont.

Les calcaires du Bathonien moyen de la région de Toul sont oolithiques et renferment en quelques localités des lentilles de polypiers. La même zone est constituée dans les Ardennes par des calcaires blancs à grain fin, que l'on pourrait presque qualifier du nom de calcaires vaseux.

Les calcaires du Bathonien supérieur de la région de Neufchâteau forment ce qu'on appelle la dalle nacrée, c'est un calcaire pseudo-lithographique.

Aux environs d'Etain et de Baroncourt, les calcaires du même étage sont oolithiques, et blanc-jaunâtre.

Dans les Ardennes, le Bathonien supérieur est constitué par des calcaires oolithiques jaunes en plaquettes.

Les marnes des faciès marneux sont généralement grises et calcaires, elles sont rarement feuilletées, mais toujours dures en profondeur.

TROISIÈME PARTIE

TROISIÈME PARTIE

TECTONIQUE

CHAPITRE I

TECTONIQUE GÉNÉRALE ET PALÉOGÉOGRAPHIE

En jetant les yeux sur une carte géologique à grande échelle, la carte de MM. Carez et Vasseur au 1/500,000^e par exemple, on remarque que les bandes d'affleurement du Triasique et du Jurassique de l'Est du bassin de Paris s'incurvent fortement vers le Nord-Est, dans la région de Luxembourg. C'est à ce prolongement des terrains secondaires, qui met en évidence une plus grande extension de la mer secondaire vers l'Est, que l'on a donné le nom de *Golfe de Luxembourg*.

Mais il est à remarquer tout d'abord que le golfe de Luxembourg n'est qu'une faible partie, — pour ainsi dire une anse accessoire — d'un immense détroit qui fut fermé au Jurassique seulement. Ce détroit limité : au Nord par l'Ardenne et son prolongement, par le Schnee Eifel et par le Westerwald ; au Sud par les Vosges, la Forêt-Noire et son prolongement, l'Odenwald, faisait largement communiquer entre elles les mers qui couvraient alors le Nord de l'Allemagne et le bassin de Paris.

En somme, le contour de ce vaste golfe triasique et jurassique limité par des affleurements dévonien, peut être tracé, en partant de l'Ardenne, par l'Ardenne, le Hochwald, le Bingerwald, l'Odenwald, la Forêt-Noire et les Vosges, et l'on peut en suivre les bords de Mézières, par Sedan, Florenville, le nord d'Arlon, Diekirch, Vianden, le nord de Bittburg,

Wittlich, Trèves, Sarrebourg, Sierck, Merzig, le nord de Wendel, Kreutznach, Darmstadt, Weinheim, Heidelberg, Baden, Strasbourg, le Donon, Raon-l'Etape, Epinal et Bains-les-Bains.

Etudier la constitution tectonique de cet ensemble, son évolution dans le temps, c'est-à-dire l'histoire de la Géographie et de la Géologie de cette région, afin de mieux décrire et expliquer son état géologique actuel, tel est le but de ce chapitre auquel sont adjointes trois cartes destinées à préciser, l'une la surface de la pénéplaine ardennaise telle qu'elle semble être actuellement en profondeur ; la seconde, l'étendue des différentes mers (triasique, hettangienne, sinémurienne et cénomaniennne) ; la troisième (en deux feuilles) le modelé actuel des couches jurassiques rapportées à l'une d'elles, la surface supérieure du Rhétien, pour plus de simplification.

Avant le Trias s'étaient déposés dans ce vaste golfe, des terrains houillers et permien en assez grande abondance, surtout dans la partie Sud, c'est-à-dire dans le bassin de Sarrebrück. D'immenses dépôts de Trias s'étendirent ensuite de Kaiserslautern et Murstadt jusque près de Metz et vers Lunéville et Mirecourt.

Le détroit franco-germain est ainsi esquissé. Quant au golfe de Luxembourg proprement dit, il est un peu plus compliqué ; on y remarque l'absence totale d'affleurements houillers, la présence d'un simple lambeau de Permien reposant sur le Dévonien, en discordance de stratification avec lui. La transgression triasique a donc été d'une grande importance dans cette région. Il s'est même créé à cette époque avec la plaine belge, une communication dont on relève encore la trace, témoins les îlots de Trias de Hillesheim, Dahlem et Wallenthal ; de même un autre prolongement triasique très prononcé s'observe au Nord-Est de Wittlich.

Après cette grande transgression qui est venue du Sud ou du Sud-Est, les mers restent calmes pendant une bonne partie du Jurassique, cependant, le long de l'Ardenne, on remarque encore une transgression continue. Le Trias supérieur en effet, est bientôt dépassé par les dépôts rhétiens et hettangiens, vers Habay-la-Neuve en Belgique. Aux environs de Florenville, le Rhétien vient reposer jusque sur le Dévonien. Plus loin, vers Munro, le Rhétien est dépassé par l'Hettangien qui vient reposer sur le Cambrien. Plus loin encore, vers Mézières et Charleville, l'Infralias est dépassé par le Sinémurien qui vient reposer sur le Cambrien, laissant l'Hettangien loin derrière lui.

Un corollaire se dégage du fait seul de l'existence du golfe de Luxembourg ; c'est l'épaississement des terrains dans l'axe de ce golfe, et la nature plus détritique, c'est-à-dire plus gréseuse et plus marneuse des dépôts. C'est le caractère qu'ils présentent presque tous, du reste, jusqu'au Dogger inclusivement ; ainsi, en suivant une ligne allant de Bittburg à Longuyon, on observe des dépôts rhétiens épais et sableux, un Hettangien complètement gréseux (grès d'Hettange), un Sinémurien gréseux et très épais (grès du Luxembourg et d'Arlon), un Charmouthien très gréseux, un Toarcien très épais et marneux, une formation

ferrugineuse très puissante, surmontée par des marnes aaléniennes micacées et un Bajocien calcaire très épais ; enfin, le Bathonien est presque entièrement marneux dans la grande plaine de la Woëvre. Ces grandes épaisseurs des terrains se traduisent sur les cartes géologiques par des bandes très élargies.

Mais si cette région a vu ces transgressions nombreuses et compliquées, cela tient à la nature de son substratum dont les mouvements sont en relation intime avec les phénomènes de plissement qui ont pu se produire à des époques antérieures, contemporaines, et postérieures aux dépôts que l'on y observe. Le temps qu'il a fallu pour voir se déposer les sédiments depuis le Trias jusqu'au Callovien est énorme, et les phénomènes tectoniques qui ont pu se produire pendant ce temps sont nombreux ; s'ils n'ont pas été causés par des phénomènes de plissement très intenses, ils ont néanmoins existé. Les tassements et effondrements dus à la nature assez plastique d'un substratum qui avait subi antérieurement des plissements de grande amplitude et dont les lignes de fractures primitives offrant des zones de faible résistance ont facilité le renouvellement d'accidents de même ordre, font que les traits tectoniques remarquables dans les terrains secondaires de l'Est du bassin de Paris sont copiés sur ceux du substratum, et, par conséquent disposés dans le même ordre. Ceci amène à étudier la nature et la structure du substratum.

Etude du substratum.

Les recherches de houille exécutées en Lorraine annexée, et en Lorraine française aux environs de Nancy, ont prouvé que les terrains primaires sous-jacents étaient formés par du Permien et du Houiller plissés et bouleversés. M. Nicklès et moi avons montré ailleurs (382) que les terrains secondaires reproduisent dans leurs ondulations les formes tectoniques de ces terrains primaires, et l'étude de la flore du Houiller recoupé en Lorraine faite avec tant d'autorité par M. Zeiller (1) a pleinement confirmé cette manière de voir. MM. Bergeron et Weiss pensent même que le bassin de Sarrebrück et son prolongement en Lorraine française ne sont qu'une immense nappe de charriage survenue à la fin de l'Autunien et recouvrant les terrains houillers de Sarrebrück d'autres terrains houillers venus du Sud-Est.

Quant au golfe de Luxembourg, il doit être considéré comme un vaste géosynclinal dont les rivages dévoniens du Nord (Ardenne) et du Sud (Sierck et Hochwald) supportent des dépôts triasiques ; en effet, le Dévonien de l'Ardenne s'enfonce progressivement sous les terrains secondaires vers le Sud, pour se relever brusquement aux environs de Sierck à la faveur de l'anticlinal du Hundsrück, puis replonger ensuite, et ne plus reparaitre que dans les Vosges.

(1) R. ZEILLER. — Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 27 mai 1907.

Plissements antéhouillers.

Si l'on cherche à approfondir l'étude des mouvements qui se sont produits dans l'Ardenne, le golfe de Luxembourg et le Hunsrück, depuis le Dévonien jusqu'au Trias, on peut arriver à des résultats très importants pour l'étude de l'allure du bassin de Luxembourg. M. Gosselet (218), dans son œuvre magistrale sur l'Ardenne, a traité cette partie d'une façon très précise et très approfondie. Il a prouvé que c'est à l'époque coblentzienne que s'est produit un exhaussement en masse de tout l'ancien bassin de Luxembourg, tandis qu'à l'Est du Luxembourg se dessinait, entre le Hunsrück et le noyau des Vosges, le bassin qui devait plus tard recevoir les dépôts carbonifériens et triasiques du Palatinat. Le Hunsrück, partageant le mouvement du Luxembourg, s'élevait pendant que le Palatinat s'enfonçait, et les couches dévoniennes commençaient à prendre une position oblique. Ces mouvements, du reste, s'accrochèrent de plus en plus pendant les époques suivantes, de manière à redresser complètement les couches du Hunsrück, alors que les couches contemporaines de l'Ardenne étaient encore horizontales et peu inclinées (Voyez planche V).

Pendant les époques suivantes : *eifélienne*, *givetienne*, *frasnienne* et *famennienne*, le plateau de l'Ardenne et le golfe de Luxembourg restent émergés. Ils subissent alors les effets énormes de l'érosion qui transforme toute cette surface en une immense pénéplaine.

Époque houillère. (Voyez planche V).

L'époque houillère moyenne marque pour toute la région une oscillation ascendante. Les eaux marines l'abandonnent ; le même mouvement que précédemment se reproduit lentement exhaussant le Hunsrück et exhaussant l'Ardenne, laissant entre eux une faible dépression, le golfe de Luxembourg.

M. Gosselet montre également que le redressement du terrain houiller du bassin franco-belge est certainement antérieur au Jurassique, très probablement au Triasique, peut-être même au Permien : et l'absence du Houiller supérieur (Stéphanien) permet de penser que l'assèchement et le relèvement des couches carbonifères du Nord, ont pu commencer peut-être même se produire entièrement, pendant la seconde moitié de la période houillère.

Dans le Hunsrück, dit encore M. Gosselet, le Houiller moyen repose horizontalement sur les schistes redressés du Coblentzien ; il est recouvert en concordance par le Houiller supérieur, et celui-ci par le Permien et par le Trias. La région de la Sarre s'affaissait donc à mesure que celle de la Meuse s'exhaussait ; mais il y eut une époque, celle caractérisée par le développement des *Sigillaria*, où toutes deux étaient couvertes par des lacs ou des marécages dans lesquels se formait la houille.

M. Gosselet ajoute : « Depuis le début du Dévonien, il se produisait dans les deux bassins de Dinant et de Namur, un mouvement continu et graduel d'affaissement. Ce mouvement, d'abord lent dans le bassin de Namur, s'y accéléra ensuite et s'y prolongea plus longtemps que dans le bassin de Dinant. »

Il est tout naturel de penser que les mêmes phénomènes se sont passés dans le bassin de Sarrebrück et dans le golfe de Luxembourg.

On peut donc résumer les mouvements qui ont animé le sol du golfe de Luxembourg et du bassin de Sarrebrück jusqu'à la période permienne, de la façon suivante :

1° *A l'époque coblentzienne, premier ridement et exhaussement de l'Ardenne et du Hundsrück.*

2° *Pendant les époques suivantes jusqu'au Trias, formation de la pénéplaine ardennaise.*

3° *Pendant le houiller, nouvel exhaussement de l'Ardenne et du Hundsrück et affaissement du bassin de Sarrebrück et sans doute aussi du golfe de Luxembourg. Dépôt du houiller dans des lacs et lagunes.*

Phénomènes posthouillers.

Après le dépôt du terrain houiller, on assiste à un retour de la mer qui vient déposer le Permien en transgression ; mais à l'époque autunienne se sont produits de nouveaux ridements très intenses dont l'ensemble a formé la *chaîne hercynienne*. Ce sont ces ridements qui ont affecté le Houiller du bassin de Sarrebrück, ainsi que les terrains anciens du golfe de Luxembourg :

Le grand géosynclinal d'entre Ardennes et Vosges, déjà séparé en deux parties par l'arête anticlinale dévonienne du Hundsrück a été à nouveau comprimé entre les deux grands massifs de l'Ardenne et des Vosges. Le géosynclinal de Luxembourg, formé presque exclusivement de Dévonien, a opposé au plissement une résistance assez grande et n'a subi qu'un léger rapprochement de ses deux rives : Ardenne d'une part et Hundsrück de l'autre, et les accidents tectoniques qui en sont résultés ne sont que des cassures longitudinales, failles d'effondrement ou de tassement peu nombreuses contre le bord Sud de l'Ardenne, beaucoup plus nombreuses au contraire contre l'arête anticlinale du Hundsrück.

De son côté, cette arête, fortement comprimée a vu son relief s'exagérer d'une façon considérable.

Le géosynclinal de Sarrebrück formé en majeure partie par des terrains houillers dont l'épaisseur totale y atteint environ 4000 mètres et dont la nature est en général schisteuse et argileuse, a offert beaucoup moins de résistance à la pression que les terrains dévoniens du géosynclinal de Luxembourg. Du reste, la plus grande profondeur du géosynclinal de Sarrebrück, diminuant en cet endroit l'épaisseur de la croûte terrestre solide, et rendant les terrains plus plastiques par suite de leur température plus élevée, venait encore faciliter les dislocations. Aussi, on remarque peu de grandes cassures longitudinales, et pas ou peu de failles de tassement ; par contre, les accidents anticlinaux et synclinaux sont fréquents. Si l'on ne s'attache pas à des détails de structure, on peut décrire en quelques mots les conséquences des plissements autuniens dans le géosynclinal de Sarrebrück.

Le géosynclinal s'est divisé en deux parties : une région anticlinale complexe s'est élevée suivant la direction Sarrebrück-Pont-à-Mousson, portant jusqu'à une grande hauteur le

terrain Westphalien inférieur. La région séparant cet anticlinal, des Vosges, est restée à l'état de géosynclinal, c'est elle qui a reçu le nom de géosynclinal de Sarreguemines.

En réalité, toute la région comprise entre le Hunsrück et les Vosges, a été plissée et présente une succession d'anticlinaux et de synclinaux secondaires et conjugués dont souvent les bordures Sud ont été affectées par des failles longitudinales. Elle est en outre compliquée de fractures perpendiculaires à la direction hercynienne principale. Ces fractures sont, ou bien des failles, ou bien des flexures, mais sont le plus souvent de véritables bandes de terrain effondrées, comme celle que l'on remarque dans les terrains secondaires de la côte de Delme et qui s'étend du Sud-Est au Nord-Ouest sur plus de trente kilomètres. D'après MM. Bergeron et Weiss, la complexité serait même plus grande, j'ai déjà rappelé en effet, que ces auteurs admettent que le bassin houiller de Sarrebrück se compose d'une grande nappe de charriage limitée au Sud par la grande faille de Sarrebrück. Quoique l'on n'ait pas encore de preuve absolue de l'existence d'une telle nappe de charriage, et quoique la théorie de MM. Bergeron et Weiss ait été contredite par divers auteurs allemands, notamment par M. Leppla, il n'est pas invraisemblable de penser que le bassin de Sarrebrück, sinon tout entier, du moins en partie, a été charrié. La faille de Sarrebrück, accident primordial plongeant vers le Nord, mettant en contact des terrains permians (au Sud) avec des terrains Westphaliens inférieurs (au Nord) pourrait être aussi bien un plan de charriage, comme le pensent MM. Bergeron et Weiss qu'une simple *rückfaltung* comme le pense M. Leppla, et avec lui plusieurs auteurs allemands.

Si on compare, au point de vue de l'étendue et de l'allure générale, le bassin de Sarrebrück avec le bassin houiller de Liège, on est frappé de leur analogie, et la connaissance approfondie de ce dernier pourra rendre bien des services dans l'étude du bassin de Sarrebrück. Le bassin de Liège, quoique plus étroit que celui de Sarrebrück, possède ses lambeaux charriés.

En somme, le bassin de Sarrebrück, malgré les nombreux travaux dont il a été l'objet, n'est pas encore assez étudié pour que l'on puisse en retracer l'histoire dans les détails. Il faut attendre que les exploitations actives de la houille qu'il renferme, multiplient les renseignements géologiques précis, et je ne voudrais pas, du reste, empiéter ici sur un terrain qui ne m'appartient pas, et qui fera l'objet de la part de savants beaucoup plus autorisés que moi, de travaux d'ensemble de première importance.

On retiendra donc simplement de ceci, que les ridements hercyniens ont eu pour effet d'ériger dans le géosynclinal de Sarrebrück, un anticlinal dit anticlinal houiller de Sarrebrück, accompagné au Sud du géosynclinal de Sarreguemines.

Formation de la pénéplaine permienne. (Voyez planche V) et VI) (1)

Entre l'époque où se produisit le ridement hercynien dans le géosynclinal d'entre Ar-

(1) *Nota.* — La planche V ne donne pas de coupes à l'échelle. Il faut la considérer comme représentative du sens des mouvements qui se sont produits. Elle est faite uniquement dans le but de montrer l'évolution tectonique de la région.

dennes et Vosges, et le début de la transgression triasique, c'est-à-dire pendant tout le Permien supérieur, se sont produits des phénomènes d'érosion et d'arasion considérable qui ont eu pour effet de niveler les sommets, pendant que le fond des mers permienues, mers peu étendues du reste, se comblait de dépôts gréseux et argileux (Permien supérieur).

En somme au début du Trias, toute la région qui s'étendait de l'Ardenne aux Vosges était transformée en une immense pénéplaine à la surface de laquelle les différents terrains affleuraient en dessinant de larges bandes orientées N. E. - S. O.

J'ai dressé Planche VI une carte géologique de la surface de la pénéplaine ardennaise dans la région s'étendant de l'Ardenne aux Vosges, et, sur cette carte, j'ai tracé les courbes de niveau de 100 en 100 mètres de cette surface telle qu'on la trouverait actuellement si l'on enlevait la couverture triasique et jurassique qui la recouvre en maints endroits.

Une telle carte n'a pas la prétention d'être exacte, elle a seulement pour but de donner une idée de ce qui existe dans le sous-sol du synclinal d'entre Ardennes et Vosges.

Elle met en évidence un thalweg dans le synclinal de Luxembourg, une région anticlinale, le Hundsrück, puis une autre région anticlinale : le bassin de Sarrebrück et son prolongement en Lorraine française, puis au Sud de ce dernier, le géosynclinal de Sarreguemines.

Les bandes d'affleurements des différents terrains se décomposent ainsi :

Au Nord, une immense étendue de Dévonien et de terrains plus anciens que j'ai confondus sous la même teinte ; cette surface est limitée, au Sud de l'anticlinal du Hundsrück, par le Permien qui vient la recouvrir. Le lambeau de Permien de Trèves indiqué sur la carte géologique de la France au 1/1.000.000^e, et sur la carte géologique de la Belgique au 1/500.000^e par Dewalque, occupe une cuvette affaissée entre deux failles ; au Nord, la faille de Mondorf abaissant le Sud, au Sud, la faille de Trèves-Sierck abaissant le Nord. Ce lambeau de Permien, très épais dans la région de Trèves où il atteint 600 mètres d'épaisseur semblerait s'arrêter avant la frontière de la Lorraine annexée, car, d'après M. Van Werveke (534), le sondage de Mondorf situé à quelque cent mètres au Sud de la faille de Grevenmacher-Mondorf est passé du Trias au Dévonien sans avoir recoupé de Permien. Le lambeau de Permien de Trèves remplirait donc bien, comme du reste le faisait prévoir son allure aux affleurements, une cuvette d'effondrement locale, à fond constitué par des terrains dévoniens.

On aurait pu penser que, le géosynclinal de Luxembourg s'approfondissant vers le Sud-Ouest, et l'épaisseur du Trias allant en diminuant dans cette direction, le Permien devait s'étendre dans le fond de ce géosynclinal jusqu'à une certaine distance, peut être même jusque Luxembourg. En étudiant la coupe du sondage de Longwy (564) que j'ai publiée ailleurs, j'avais appelé Permien une épaisseur de terrains mi-gréseux, mi-argileux, présentant tous les aspects d'un faciès lagunaire ; mais il résulte d'une étude très approfondie de M. Van Werveke (568), que ce Permien n'est autre chose qu'un faciès littoral du Grès

bigarré et du Muschelkalk. L'éminent géologue allemand ne pense pas que le Permien se soit jamais déposé dans le géosynclinal de Luxembourg. C'est à la suite des travaux de cet auteur, que j'ai considéré la surface de la pénéplaine ardennaise comme entièrement constituée par le Dévonien jusque Conflans. Ce sont probablement les failles de l'Orne qui limitent au Sud les affleurements dévoniens. C'est à ces failles que je fais commencer le lambeau de Permien qui s'étend au Sud jusque Sarrelouis, Verny et Pagny-sur-Moselle. A partir de cette dernière limite, on entre dans les terrains houillers affleurant par suite de la surélévation de l'anticlinal de Sarrebrück. Cette formation anticlinale se traduit elle-même par les bandes d'affleurements parallèles et longitudinales des différents étages du Houiller de Sarrebrück ; ce sont les étages les plus anciens qui affleurent sur l'axe de l'anticlinal. On remarque en outre que la bande houillère, large à Sarrebrück et à Pont-à-Mousson, est singulièrement rétrécie dans l'intervalle séparant ces deux régions, à hauteur de Fauquemont. Ce rétrécissement est dû, sans aucun doute, à un accident transversal formant au Sud la région basse de Château-Salins-Chémery, au Nord le synclinal profond de Boulay.

A partir de la ligne passant au Sud de Saint-Avold, au Nord de Fauquemont et de Delme, on rentre de nouveau dans les affleurements permien, pour ne plus les quitter que dans les Vosges, sur les massifs de granite et de granulite.

Tel était l'état de la région N.-E. du bassin de Paris avant le dépôt du Trias.

Phénomènes triasiques et post-triasiques (Voyez planches IV et V).

Le Trias est venu en transgression du Sud-Est, recouvrir une partie de l'Est de la France, sans cependant beaucoup empiéter sur le golfe de Luxembourg.

Puis les mers jurassiques ont déposé leurs divers sédiments à la faveur de périodes plus calmes ; mais, pendant ce temps, le fond des mers avait tendance à s'enfoncer par compartiments, et profitant des points de faible résistance du substratum ; modelait les plis et accidents primitifs.

Partant de ce principe, on a pu expliquer, reconstituer la genèse et l'histoire des plissements ainsi que la constitution du sous-sol.

Pour la région du golfe de Luxembourg, par exemple, on remarque que toutes les failles, quelle que soit leur importance, observables dans le synclinal, d'Echternach ou Vianden (Grand-Duché), à Longuyon et Conflans, ont une direction hercynienne ; cette direction constante des failles avec leur faible divergence, remarquée seulement lorsque le golfe de Luxembourg s'ouvre largement, fait pressentir un substratum craquelé, effondré, d'une façon régulière.

Dans la moitié Sud-Est du synclinal, les failles sont beaucoup plus nombreuses que dans la moitié qui s'appuie sur l'Ardenne. Cela se remarque très bien dans le Grand-Duché de Luxembourg, le long de la vallée de la Moselle, de Remich à Echternach ; une région excessivement découpée entr'autres est celle de Grevenmacher. A partir de Luxembourg et

de Sierck jusque vers la France, les failles deviennent moins nombreuses, le sol plus régulier. Il faut en conclure que, dans la formation de la chaîne hercynienne, l'Ardenne formée en grande partie de matériaux très résistants, a formé massif résistant, tout en étant affectée par les plissements ; c'était une sorte de *horst*. La poussée est venue du Sud-Est, elle a serré le synclinal de Luxembourg entre les deux mâchoires d'un étau, la mâchoire fixe étant l'Ardenne, la mâchoire mobile étant le Dévonien de Sierck et du Hochwald. Mais la mâchoire fixe n'avait pas une paroi verticale, puisque les racines dévoniennes et archéennes de l'Ardenne pénètrent en s'enfonçant dans le synclinal jusqu'à une grande distance vers le Sud ; grâce à ces racines solides, qui ont subi tout au plus quelques tassements produits par des failles à rejet dirigé vers le Sud-Est, les terrains sus-jacents n'ont pas été trop bouleversés, tandis que, contre la mâchoire mobile, les terrains ont été comprimés et les failles de tassement multipliées.

En résumé, on a la série suivante de phénomènes, depuis l'époque dévonienne :

- 1° *Epoque coblentzienne*, ridement et émergence de l'Ardenne et du Hunsrück ;
- 2° *Epoques suivantes jusqu'au Trias*, formation de la plaine ardennaise ;
- 3° *Epoque houillère*, répétition des ridements coblentziens, affaissement du bassin de Sarrebrück, formation du synclinal de Luxembourg et dépôt du Houiller ;
- 4° Dépôt du Permien inférieur.
- 5° *Epoque autunienne*, ridements hercyniens ;
- 6° Arasement permo-triasique, suivi de la transgression triasique ;
- 7° *Epoque jurassique*. Dépôts lents en transgression du Sud au Nord et plissements posthumes ;
- 8° *Epoques crétacée et tertiaire*. Plissements posthumes.

Il reste, pour terminer l'historique des phénomènes géologiques qui se sont passés dans la région considérée, à retracer l'extension des mers aux différentes époques secondaires.

Extension des mers secondaires. (Planche IV).

J'ai dit que le Trias avait débuté par une grande transgression. Cette transgression n'a cependant pas été assez intense pour couvrir tous les sommets ; la mer triasique est venue baigner les bords de l'Ardenne, du Hunsrück et des Vosges, formant entre les deux premiers de ces trois massifs, un détroit, celui d'entre Ardennes et Hunsrück faisant communiquer le synclinal de Luxembourg avec la plaine belge ; entre le Hunsrück et les Vosges, la mer triasique s'étendait largement, ne couvrant qu'en partie l'anticlinal de Sarrebrück, mais recouvrant entièrement le géosynclinal de Sarreguemines, entourant complètement les noyaux cristallins des Vosges et de la Forêt Noire non encore séparés.

Si le Rhétien semble être en régression sur le Trias dans la région du géosynclinal de

Sarreguemines et de Sarrebrück, par contre, il est nettement en transgression sur la bordure méridionale de l'Ardenne, puisqu'il vient reposer en discordance de stratification sur des terrains dévoniens. Sur la carte (pl. VI), je n'ai pas tracé la limite de l'extension de la mer rhétienne, mais j'ai tracé celle de la mer sinémurienne. Cette dernière est largement en transgression sur le Trias et sur le Rhétien à l'Ouest, vers Fleigneux et Mézières; le sondage de Boulzicourt a en effet recoupé le Dévonien sans traverser de Trias. Mais la mer sinémurienne est en régression dans l'Est, sa limite reste bien en deçà de la limite de la mer triasique.

Ajoutons qu'à cette époque, il n'existait plus de communication avec la plaine belge par le détroit d'entre Ardennes et Hundsrück, alors qu'il semblait encore en exister avec la plaine allemande par le Nord des Vosges.

Les mers des époques suivantes ont subi les mêmes mouvements que les mers des époques rhétienne et sinémurienne. Elles ont été en transgression dans le Nord-Ouest et en régression dans l'Est, ce mouvement se poursuivant jusqu'au Crétacé, où la grande transgression cénomaniennne est venue déposer des lambeaux de sédiments jusque sur les affleurements bajociens.

Ces transgressions et régressions nombreuses montrent bien le mouvement continu qui n'a cessé d'affecter l'Est du bassin de Paris pendant le Trias, le Jurassique et le Crétacé. La région Est en effet s'exhaussait continuellement pendant que la région Ouest s'abaissait; la mer était donc rejetée vers l'Ouest tout en s'étendant vers le Nord.

Pendant le Tertiaire, les mêmes mouvements se sont certainement poursuivis, et l'effondrement de la vallée du Rhin n'a pas été sans avoir une certaine répercussion dans les terrains de l'Est du bassin de Paris. Il est cependant à peu près impossible d'étudier les phénomènes tertiaires, faute de dépôts marins de cet âge, et l'on ne peut fixer que l'âge maximum d'un accident sans pouvoir lui attribuer d'âge minimum.

Ces accidents tectoniques postérieurs au Trias ont déjà été l'objet, depuis quelques années, de recherches patientes de plusieurs auteurs, parmi lesquels il faut citer M. Van Werveke. J'ai cherché à donner pour le Lias de Lorraine, un ensemble de l'allure de ces accidents tectoniques post-triasiques. J'ai déjà publié une partie des résultats de cette étude, en collaboration avec M. Nicklès. Je suis en mesure aujourd'hui de donner une carte plus étendue et plus complète. C'est du reste pour ne pas nuire à cet ensemble que, dans le chapitre II, je vais reprendre l'historique sommaire des travaux qui ont paru sur la tectonique de la Lorraine, ainsi que les notes que M. Nicklès et moi avons récemment publiées. J'y ajouterai les résultats nouveaux acquis au cours de mes recherches pendant ces deux dernières années.

CHAPITRE II

TECTONIQUE DES TERRAINS SECONDAIRES

Historique.

La Lorraine a été considérée pendant longtemps comme constituée au point de vue géologique par des terrains secondaires présentant un pendage faible et régulier, dirigé vers le centre du bassin de Paris. Ce pays fait partie des « Terrains horizontaux » de d'Omalius d'Halloy. La Lorraine correspond d'ailleurs à une région tabulaire où, au premier examen, on ne devine pas de plissement ; mais ce fait, pour être vrai quand on l'envisage en grand, devient inexact dans le détail quand on spécialise son examen à des régions limitées. Les couches secondaires y sont affectées d'ondulations de plus en plus fréquentes vers la bordure orientale du bassin, ondulations qui prennent, en Meurthe-et-Moselle, la forme de dômes et de cuvettes, accompagnées souvent de fractures importantes. Ces ondulations sont dues aux phénomènes de plissement et aux mouvements du sol dont j'ai parlé plus haut, survenus après le dépôt des terrains jurassiques, c'est-à-dire aux périodes jurassique, crétacée et tertiaire.

Déjà en 1857, Jacquot (286) signalait un plissement très faible aux environs de Bazoncourt (Moselle). Cet auteur, du reste, a très bien mis en évidence les relations qui existent entre les dislocations du terrain houiller et celles qui ont affecté les terrains secondaires :

« On ne manquera pas de remarquer que les accidents qui sillonnent le bassin de la Sarre sont tous antérieurs au dépôt de la plus grande partie des terrains qui lui sont superposés.

« Il paraît, en effet, bien établi que l'éruption des porphyres quartzifères qui a amené la dislocation du bassin, a immédiatement suivi la formation du terrain houiller, et que les roches mélaphyriques sont contemporaines du grès rouge. On est donc dès lors naturellement amené à se demander comment des terrains plus modernes, tels que le Trias, le Lias et même l'Oolithe ont pu se trouver affectés par les dérangements que l'apparition au jour de ces roches ont produits. Il faut, pour le concevoir, admettre que les portions de l'écorce terrestre qu'elles ont fracturées se sont réouvertes, longtemps après avoir été

« désunies, et que de nouveaux affaissements se sont produits, lesquels se sont propagés
« dans les terrains superposés.

« La manière dont nous expliquons l'espèce de réaction que les fractures de l'écorce
« terrestre ont exercée sur des terrains qui n'étaient pas encore formés à l'époque où elles
« se sont produites, peut être appuyée par quelques motifs puissants. Il est difficile, en
« effet, d'imaginer une dislocation aussi profonde et aussi étendue que la faille qui termine
« la partie apparente du bassin de la Sarre, du côté du Sud, par exemple, sans admettre qu'elle
« a dû plusieurs fois s'ouvrir sous l'influence des commotions des premiers âges, alors que
« l'enveloppe solide du globe était loin d'avoir l'épaisseur qu'elle possède aujourd'hui. On
« serait presque tenté de comparer une pareille dislocation à une cicatrice imparfaitement
« fermée, dont les bords, en se séparant, déchirent l'appareil qui la recouvre. Quoi qu'il en
« soit, le fait de la réaction exercée par les failles sur des dépôts postérieurs à leur appa-
« rition me paraît être établi, dans le pays Messin, avec une évidence irrécusable : on en
« trouve à chaque pas des exemples qui ne laissent aucune place au doute ».

Au point de vue de l'utilité de l'étude de ces failles et de ces plissements, Jacquot affirmait que l'on devait rechercher le prolongement du bassin de Sarrebrück assez loin à l'Ouest dans le pays de Metz, mais qu'il fallait pour cela, se tenir sur la ligne de faite de la voûte des terrains secondaires, car on pouvait espérer y trouver la houille plus vite que sur les flancs.

Depuis cette époque, M. Van Werveke a décrit en Lorraine annexée, toute une série d'accidents tectoniques du même genre. Il a tracé d'une façon précise la ligne de faite de l'anticlinal principal lorrain en dehors de la zone des terrains triasiques de Creutzwald sur les feuilles de Strasbourg et de Metz de la carte tectonique du Sud-Ouest de l'Allemagne, et prolongé cette ligne de faite jusqu'à la frontière française, au point où la Seille la traverse un peu au-dessus de Cheminot.

En découvrant un affleurement jusque là non reconnu des marnes rouges de Levallois dans le voisinage de la ferme de Preis, M. Nicklès a réussi à reconnaître d'une façon plus précise la position de cet axe.

M. Van Werveke a de même reconnu, passant par Buschborn, une ligne de faite, dont l'axe est dévié plusieurs fois par des rejets transversaux, et, en particulier, d'une façon très accentuée, par un synclinal transversal qui suit la vallée de la Nied allemande de Bingen à Weibelskirchen. Au Sud de cette ligne de faite, les couches plongent d'une façon assez accentuée dans une vallée secondaire de la Nied allemande où l'on trouve toute une série de rejets longitudinaux formant le faisceau de failles de Fouligny.

M. Van Werveke décrit encore plusieurs autres accidents, et résume sa note en désignant par le nom d'*anticlinal principal lorrain*, l'ensemble du bombement qui saute aux yeux quand on examine une carte géologique ; il divise cet anticlinal dans la zone du Muschelkalk et plus loin, dans celle du Keuper et du Lias, en *anticlinal Nord* auquel il réserve la dénomination d'*anticlinal de Buschborn*, et en *anticlinal du Sud* ou de *Flétrange* ;

ces deux anticlinaux sont séparés dans la zone du Muschelkalk par le synclinal de Fouligny qui va jusqu'à la zone du Keuper, et dans cette dernière zone, par le synclinal de Rémilly. L'anticlinal est donc partagé en deux branches par l'effondrement de sa clef de voûte.

L'auteur rappelle que M. Nicklès, dans son travail (378) basé sur les rapports entre les plis anciens et récents, a étudié les plis posthumes d'après la théorie de Suess. C'est à ce travail que l'on doit la connaissance de la situation exacte de la ligne de faite de l'anticlinal des terrains secondaires entre Cheminot et Eply.

Cependant, ce n'est qu'en 1900 que commença activement en Lorraine française, avec les recherches de houille, l'étude tectonique des terrains secondaires, étude qui permit de reconnaître l'existence fréquente des dômes et des cuvettes, c'est ainsi qu'indépendamment du dôme de Voirincourt, signalé antérieurement à 1900 (375), le dôme d'Abaucourt, les saillies d'Eply et de Vittonville, la cuvette de Marbache, furent signalés aux industriels par le Laboratoire de Géologie de l'Université de Nancy.

En 1901, M. Bergeron, qui avait déjà émis en 1906 l'hypothèse du prolongement hercynien du bassin de Sarrebrück, collaborait avec Marcel Bertrand à une étude détaillée sur le prolongement possible de ce bassin, étude où était émise l'hypothèse, vérifiée depuis, qu'aux dômes secondaires devaient correspondre des dômes primaires, et qu'à la suite de ceux de la Lorraine annexée, on pouvait en trouver de nouveaux vers le Sud-Ouest, en Meurthe-et-Moselle. Dans une note récemment parue (1) M. Bergeron signale en Lorraine française quelques faits confirmant cette hypothèse.

En 1903, M. Nicklès exposait les principes directeurs des recherches du prolongement du bassin houiller de Sarrebrück. Ces principes sont basés sur la continuité vraisemblable des plissements hercyniens, déjà reconnue par Jacquot, puis par MM. Bergeron et Van Werveke; sur les récurrences ou plis posthumes de M. Suess; enfin sur l'arasement dû à la transgression triasique, qui, en abattant les saillies élevées, pouvait faire affleurer en profondeur les couches profondes du houiller contre la base des terrains secondaires.

En raison de l'importance que prenait la connaissance exacte des ondulations du sol lorrain, les premières études devaient être reprises avec une précision plus grande. La méthode de lever des courbes de niveau de la topographie souterraine que j'expose ici, a permis de préciser les contours des principaux accidents et souvent de les modifier ou d'en reconnaître de nouveaux.

La méthode employée a été inspirée par les travaux de MM. Dollfuss et Marcel Bertrand, elle consiste à dresser, aussi exactement que possible, la carte topographique de la surface d'un horizon géologique précis, ou mieux de la surface de contact de deux horizons géologiques consécutifs. Une carte dressée ainsi en courbes de niveau, fait ressortir les anticlinaux,

(1) J. BERGERON. — Sur les dômes du terrain houiller en Lorraine française. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, CXLIV, p. 1185, 1907.

les synclinaux, les dômes, cuvettes, flexures, etc... Cette méthode a été employée par MM. Marcel Bertrand et Dollfuss ; par M. Rolland pour le toit de la formation ferrugineuse du bassin de Briey, par M. Villain pour le mur de la couche grise du même bassin, par M. Gosselet pour le bassin houiller du Nord, par M. Van Werveke pour le Trias ; mais, jusqu'ici, elle n'avait été employée que pour exprimer la tectonique d'un gîte métallifère ou houiller après sa reconnaissance par sondages et par puits ; M. Nicklès et moi, l'avons au contraire employée comme méthode de recherche du houiller.

Le procédé est simple : il consiste ; 1° à prendre sur le terrain, d'une façon quelconque, un certain nombre de cotes d'affleurement d'un niveau géologique bien défini et facile à reconnaître ; 2° à porter ces points et leur cote sur une carte topographique, et tracer les courbes de niveau. Ces courbes sont d'autant plus exactes que les cotes sont plus nombreuses et plus serrées. On arrive facilement à n'avoir qu'une solution du problème à résoudre.

Toutes les cotes sont relevées à l'aide d'un baromètre holostérique compensé, de grande précision, dont le cadran porte des divisions de deux en deux mètres. On peut estimer très facilement à l'œil nu la demi-division, le baromètre indique donc une dénivellation de 1 mètre. En réalité, la précision que l'on obtient est rarement aussi grande. Il faut tenir compte en effet d'un certain nombre de causes d'erreur, que la pratique nous a permis de réduire au minimum. Température, oscillations de l'aiguille, et inertie de l'appareil sont des causes d'erreur auxquelles on peut facilement remédier. De plus, la correction nécessaire due aux variations de la pression atmosphérique, est faite par comparaison avec un baromètre enregistreur et en employant le cheminement par cycles fermés.

Je n'entrerai pas ici dans les détails délicats de l'observation du baromètre, que j'ai déjà exposés ailleurs (297) ; je rappellerai seulement que, en prenant certaines précautions, on arrive à ne pas avoir d'erreur dépassant trois mètres. C'est pour rester en dehors des erreurs barométriques, tout en cherchant à donner le plus de précision à la représentation des accidents tectoniques, que j'ai pris pour les courbes de niveau l'équidistance de cinq mètres. Les courbes ont été tracées sur la carte topographique au 1/80,000^e de l'Etat-major ; et la planche VII qui donne les courbes de niveau de la surface des marnes de Vallois sur une grande partie de la région lorraine, n'est qu'une réduction photographique de cette carte.

Cette méthode de relevé des points cotés, a été employée partout où les cartes topographiques anciennes ne permettaient pas, par le fait que le relief du terrain y est indiqué par des hachures, de lire directement la cote sur la carte. Depuis que plusieurs feuilles de la nouvelle carte française d'Etat-Major au 1/50,000^e sont parues, la lecture des cotes peut se faire directement sur la carte par suite des courbes de niveau assez rapprochées et très exactes qui y sont tracées. Le travail est ainsi singulièrement facilité. J'ai pu avoir la même facilité en Lorraine annexée où la carte topographique au 1/25,000^e avec courbes de niveau de 5 mètres en 5 mètres m'a rendu les plus grands services.

Mais à cette difficulté de coter les points d'affleurements, s'en ajoutait une autre qui est la suivante : les couches des terrains secondaires dans la Lorraine, comme dans l'Est du bassin de Paris, étant inclinées d'une pente de 15 mètres par kilomètre en moyenne vers l'Ouest, il s'en suit que les étages géologiques se présentent à la surface du sol par leur tranche, et qu'ils n'affleurent que sur une bande de quelques kilomètres de largeur. On ne pouvait donc avoir, pour un horizon géologique défini, de points cotés que sur cette bande de faible largeur.

Pour pouvoir embrasser un espace plus vaste, il a été nécessaire de s'adresser, non plus à un seul horizon géologique, mais à plusieurs. Les horizons qui m'ont servi de surfaces-repères dans cette étude tectonique, sont :

1° La surface du Rhétien, constituée par le contact des *marnes rouges de Levallois* (Rhétien supérieur) avec les calcaires de l'Hettangien. Cet horizon est facile à reconnaître, et l'on peut presque toujours observer le contact à un ou deux mètres près, en remontant au point maximum où affleurent ces marnes.

2° La zone à *Belemnites brevis* MILLER (Sinémurien inférieur). Cette zone se trouve à la partie supérieure des calcaires à *Gryphaea arcuata* LAMARCK et renferme, à part les *Belemnites brevis*, des fossiles phosphatés comme quelques *Homomya* et *Spiriferina Walcottii* SOWERBY. Cependant, cette zone a été peu employée.

3° La zone à *Oxynoticeras oxynotum* QUENSTEDT (Sinémurien supérieur) ou calcaire ocreux de un mètre d'épaisseur environ, zone toujours reconnaissable par l'abondance des fossiles et les caractères pétrographiques.

4° La zone à *Harpoceras falciferum* SOWERBY (Toarcien inférieur) représentée par les schistes cartons à caractères pétrographiques très nets.

5° Le toit du minerai de fer représenté par un conglomérat aalénien de peu d'épaisseur et recoupé dans toutes les mines de fer de la région de Nancy. C'est la zone à *Harpoceras concavum* SOWERBY.

6° La Surface supérieure du Bajocien représentée par une dalle taraudée, perforée par les Mollusques lithophages et couverte d'huîtres, surmontant les Polypiers du Bajocien supérieur. Les marnes de Longwy surmontent immédiatement cette surface taraudée ; c'est là que l'on commence à trouver *Ostrea acuminata* SOWERBY et que commence le Bathonien de Lorraine.

Tracé de la carte.

Pour former un tout de ces diverses parties, on a rapporté toutes les courbes de niveau de ces différentes surfaces-repères à une surface géologique initiale, la surface supérieure du Rhétien. Mais les courbes de niveau des différentes surfaces ne sont pas parallèles, d'où nouvelle difficulté et nouveau problème.

Les distances séparant les différentes surfaces-repères ne sont pas constantes ; autrement dit, les épaisseurs des étages géologiques sont variables suivant les différentes régions, et ces

différences d'épaisseur sont peut-être les premiers effets de la tectonique elle-même et du coefficient de sédimentation. Sur un anticlinal, par exemple, les terrains peuvent être plus épais sur les flancs que sur la crête.

J'ai pu observer que, d'une façon générale, la puissance des terrains surmontant le Houiller allait en croissant du Nord au Sud : au sondage d'Eply, par exemple, il y a une distance de 677 mètres entre le Primaire et le sommet du Rhétien ; au sondage d'Abaucourt, la distance entre ces deux mêmes niveaux est de 830 mètres, et, au sondage de Brin, elle est de plus de 895 mètres. Or, Abaucourt est à 6 kilomètres au Sud-Est d'Eply, et Brin est à 16 kilomètres au Sud-Est d'Abaucourt.

Si l'on examine la question de plus près, les phénomènes se compliquent encore ; considérons, par exemple, deux sondages : l'un, Eply, sur l'anticlinal principal, au Nord de la faille de Nomeny ; l'autre, Abaucourt, au Sud de la même faille et sur un autre anticlinal : les coupes de ces sondages donnent les épaisseurs suivantes :

	EPLY	ABAUCOURT
Rhétien	28 mètres	28 mètres
Keuper	195 —	285 —
Muschelkalk	146 —	182 —
Grès	305 —	338 —

Pour les terrains supérieurs au Rhétien, on observe, entre le Nord et le Sud de la faille de Nomeny, entre Sainte-Geneviève au Nord et Autreville au Sud, des différences d'épaisseur en sens inverse ; l'épaisseur totale du Charmouthien et du Toarcien réunis est de 40 mètres plus forte à Sainte-Geneviève qu'à Autreville.

De l'Est à l'Ouest, nouvelles variations d'épaisseur ; les grès diminuent de puissance ; le Muschelkalk et le Keuper restent sensiblement les mêmes, suivant la direction hercynienne, mais le Rhétien, le Charmouthien et le Toarcien augmentent beaucoup d'épaisseur.

La conclusion est que, pour tracer d'une façon certaine, dans toute la région lorraine, les courbes de niveau de la surface supérieure du Rhétien, il est nécessaire d'établir d'abord, pour chacun des intervalles restant entre les surfaces-repères indiquées plus haut, les courbes d'égale puissance de ces terrains, ou *courbes équipotentiell*es ; ces courbes pourront être tracées de 2 m. 50 en 2 m. 50. Je n'ai pas pu, jusqu'à présent, les établir, par suite d'une documentation encore incomplète ; mais si ce travail, lorsqu'il sera fait, doit donner plus de rigueur aux résultats de détail, il n'infirmera en rien l'allure générale de la tectonique de la région telle qu'elle est établie dans la carte de la planche VII et si j'ai signalé ce

procédé, c'est parce que j'ai eu l'occasion de l'employer dans une étude inédite sur le Dogger de la région de Longuyon.

Région étudiée.

A l'heure actuelle, l'étude tectonique de toute la partie de la Lorraine française où l'on est susceptible de rencontrer le terrain houiller à une profondeur satisfaisante, et d'une grande partie de la région liasique de Lorraine annexée, est à peu près terminée; j'en indique les résultats sur la carte de la planche VII.

Cette région est limitée à l'Est par les affleurements des terrains triasiques (Keuper), au Nord par le bassin de Briey, à l'Ouest par une ligne allant de Conflans à Toul, et, au Sud, par la ligne des affleurements triasiques le long de la vallée du Sânon, ligne se prolongeant par Vic et Marsal.

Dans presque toute cette région, les courbes de niveau de la surface-repère initiale, (surface supérieure des marnes de Levallois) sont tracées. En outre, dans toute la région comprise entre la grande faille de Mécleuves et l'Ardenne, j'ai tracé les axes des anticlinaux et des synclinaux que l'on remarque dans les terrains secondaires.

I. — RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE MÉCLEUVES ET L'ARDENNE

La faille de Mécleuves est bordée au Sud par un anticlinal qui passe à Bazoncourt et qui se prolonge en France par l'anticlinal de Poncé, non encore exploré au point de vue du Houiller.

Faille de Mécleuves. — La faille de Mécleuves est une grande faille, tracée par Jacquot en 1857, et tracée sur la carte géologique d'Alsace-Lorraine vers 1882. Cette faille part de Wœhlflingen, en Lorraine, descend par Teterchen, se retrouve à Bolchen après une solution de continuité, passe à Kurzels, Maizerois, Mécleuves, Pommérieux. A partir de ce point, on ne peut plus la suivre à cause des limons qui recouvrent toute la région comprise entre cette dernière localité et les collines bajociennes; cependant, il est bien probable que c'est elle qui vient se raccorder à cette sorte de synclinal situé entre les anticlinaux de Poncé et de Vittonville.

Synclinal de Bolchen. — Au Nord de cette faille, la « Tektonische Uebersichtskarte von Elsass-Lothringen », indique un vaste synclinal (Mulde von Bolchen), qui suit au Sud la grande faille de Metz. Ce synclinal de Bolchen se prolonge vers le Nord-Est par Dillingen (au Nord-Ouest de Saarlouis), Lebach ou le Trias qui recouvre directement le Houiller pousse un prolongement vers le Nord-Est, et par Winterbach, un peu à l'Ouest de Saint-Wendel, où l'on remarque un îlot de Trias. De là, il suit probablement la bordure Sud du massif de mélaphyre et de porphyre qui limite au nord le bassin de Sarrebrück.

Faille de Metz ou de Gorze. — La carte géologique de la France (Feuille de Commercy)

indique dans la région de Saint-Julien-les-Gorze, deux grandes failles parallèles, distantes de 800 mètres, se rejoignant au Sud du village de Saint-Benoit. Ces deux failles sont tracées en ligne droite, il est fort probable qu'elles sont tracées inexactement, mais elles sont acceptables dans leurs grandes lignes. Elles ont eu pour effet d'abaisser notablement leur lèvre Nord, par rapport à leur lèvre Sud. Ces failles sont en prolongement direct avec une grande faille de direction hercynienne visible en Lorraine sur de grandes distances. C'est la faille de Gorze qui passe à Château-Marivaux, Vrémey, Faily, Villers-l'Orme, Saint-Julien-Metz, Metz, Ars-sur-Moselle, Gorze, en Lorraine, Saint-Julien-les-Gorze, Charcey et le Sud de Saint-Benoit, en France.

Cette grande faille appelée communément « faille de Metz », marque certainement dans le golfe de Luxembourg un accident très important des terrains sous-jacents. C'est elle qui semble délimiter au Sud le synclinal de Luxembourg.

Région au Nord de cette faille. — La carte tectonique d'Alsace-Lorraine indique au Nord de cette faille, une série de petits anticlinaux et de petits synclinaux, dont les plus importants sont :

L'*Anticlinal de Metz* prolongé au Nord-Est par l'anticlinal de Filsdorf.

Le *Synclinal du Priem* (Priemsmulde), qui se prolonge par Wadern, où le Trias pousse une pointe vers le Nord-Est, puis, plus au Nord, par la bande de Permien, puis de Houiller qui se trouve pincée entre le massif de porphyre et de mélaphyre précité, et le massif dévonien du Schwarzwald-Hochwald et du Soonwald.

Enfin, l'*anticlinal de Sierck*, qui est en prolongement direct de ce massif dévonien.

J'ai recherché à l'aide des cartes géologiques d'Alsace-Lorraine et de France, quels pouvaient être en France les prolongements de ces anticlinaux et de ces synclinaux.

La feuille géologique de Metz, surtout, où les courbes de niveau du toit de la formation ferrugineuse ont été tracées par M. Rolland, m'a donné d'utiles indications.

C'est avec ces renseignements que j'ai pu tracer la carte tectonique de la planche VII.

Synclinal de Bolchen. — Ce synclinal se prolonge vers le Sud-Ouest, par Marly-sur-Seille et vers Prény. Vers Buzendorf, à Alzingen, en prolongement du synclinal de Bolchen, M. le Professeur Leppla signale un sondage qui aurait rencontré le Dévonien sous le Permien ancien. Ce fait aurait une grande importance, mais les renseignements exacts manquent sur ce sondage, et une étude ultérieure devra éclaircir ce point.

Région du Rupt-de-Mad. — Le synclinal de Prény-Bolchen est bordé au Nord, par une région anticlinale qui part de Charleville (Lorraine), passe au Sud de Servigny, à Sainte-Barbe, Nouilly, Vantoux, et qui se prolonge par Ars-sur-Moselle, et se relie à la région de de platur de la vallée du Rupt-de-Mad, vers Onville, Bayonville et Vilcey-sur-Mad, où le Toarcien continue à affleurer dans la vallée. Cette région de platur m'a été signalée par M. Nicklès, elle est la première que l'on rencontre vers le Nord, après celle de Vittonville, explorée par le sondage de Vilcey-s.-Trey ; elle est limitée au Nord par la grande faille de Metz.

Plateau de Gravelotte-Mars-la-Tour. — Au Nord de la faille de Metz, on rencontre bien en Lorraine annexée, une série d'anticlinaux et de synclinaux, dont l'anticlinal de Metz, en prolongement de celui de Filsdorf; mais ces accidents ne semblent pas être assez proéminents pour correspondre à des plis accentués de la profondeur. Il existe cependant un anticlinal assez important et que l'on remarque très bien vers Alstrof où il est limité à deux failles, abaissant, celle du Sud, la lèvre Sud, celle du Nord, la lèvre Nord. Cet anticlinal passe près de Dalstein, Luttange, Flévy et Montigny-la-Grange, où il est aussi en relation avec deux petites failles.

Entre cet anticlinal et celui de Sierck, s'étend une large bande synclinale découpée par de nombreuses failles à l'Est de Sierck. Je n'ai pas pu suivre en France ce synclinal, pas plus que l'anticlinal précédent.

L'*Anticlinal de Sierck* qui est marqué sur la carte tectonique d'Alsace-Lorraine se complique d'un autre anticlinal situé un peu plus au Nord. Ces deux anticlinaux divergent légèrement en se prolongeant vers le Sud-Ouest; ils subissent des décrochements causés par 4 failles de direction anormale, presque N.-S. En France, ils sont séparés par un synclinal, celui de Jarny-Batilly-Montois-la-Montagne, et par la faille de l'Orne. L'anticlinal du Sud viendrait passer vers Sainte-Marie-aux-Chênes; l'anticlinal du Nord passerait un peu au Sud de Briey.

Golfe de Luxembourg. — Si l'on va plus au Nord, on passe alors au prolongement du golfe de Luxembourg. Le deuxième anticlinal de Sierck est bordé au Nord par un large synclinal que la Moselle suit pendant un certain temps. Puis vient la faille de Mondorf prolongée par la faille indiquée au Sud de la faille d'Avril. Vient ensuite une succession d'anticlinaux et de synclinaux de peu d'importance, jusqu'à la vallée de la Chiers, où commence déjà le relèvement des couches secondaires vers le massif de l'Ardenne.

II. — RÉGION AU SUD DE LA FAILLE DE METZ

La région liasique située au Sud de la faille de Metz est divisée en trois parties par des failles très importantes et de direction hercynienne :

Faille de Gorze-Metz.

1^{re} Région d'Eply-Atton-Martincourt.

Faille de Nomeny.

2^{re} Région d'Abaucourt-Leyr-Brin.

Faille de Mazerulles.

3^{re} Région de Voirincourt et du bassin salifère.

Faille de Gorze

Cette faille a été décrite page 253.

Faille de Nomeny.

Cette faille non moins importante que la faille de Gorze est tracée sur la feuille géologique de Commercy, ainsi que sur la carte de Braconnier, mais d'une façon inexacte. La faille de Nomeny affecte assez profondément les terrains secondaires, donnant sur ses lèvres un rejet de 40 mètres environ. Elle a une direction nettement hercynienne, mais n'est pas rectiligne. Elle vient d'Alsace-Lorraine et passe en France un peu au Sud de Mailly, au Nord et très près de Nomeny, à Manoncourt-sur-Seille, de là elle s'incurve vers le Nord pour venir détacher le village de Sainte-Geneviève de l'éperon Est de la côte dominant cette localité, de là, elle vient traverser le village de Ville-au-Val, puis elle emprunte la vallée de la Natagne pour se diriger vers Dieulouard en rebroussant vers le Nord. Elle se confond probablement vers cette dernière localité avec la faille de Custines-Dieulouard, quoique l'on ne puisse en être certain, les alluvions de la Moselle masquant son passage dans la dernière partie de son trajet, c'est-à-dire depuis le pont de Dieulouard (pont de Mons).

La faille de Nomeny correspond à un accident dominant du bassin houiller français; on avait d'abord admis qu'elle était une répercussion dans les terrains secondaires d'une grande faille du Houiller mettant en contact les *Ottweiler Schichten* au Sud avec les *liegende Flammkohlen* au Nord, affaissant ainsi la lèvre Sud. On était ainsi conduit à admettre que la faille avait joué en deux sens différents, puisque, dans les terrains secondaires, à la surface, c'était au contraire la lèvre Nord qui était affaissée. Mais à la suite d'études récentes sur le bassin de Sarrebrück et après des recherches précises sur le terrain, M. Bergeron a été amené à penser que le bassin presque en entier est constitué par une nappe de charriage venue du Sud. (1)

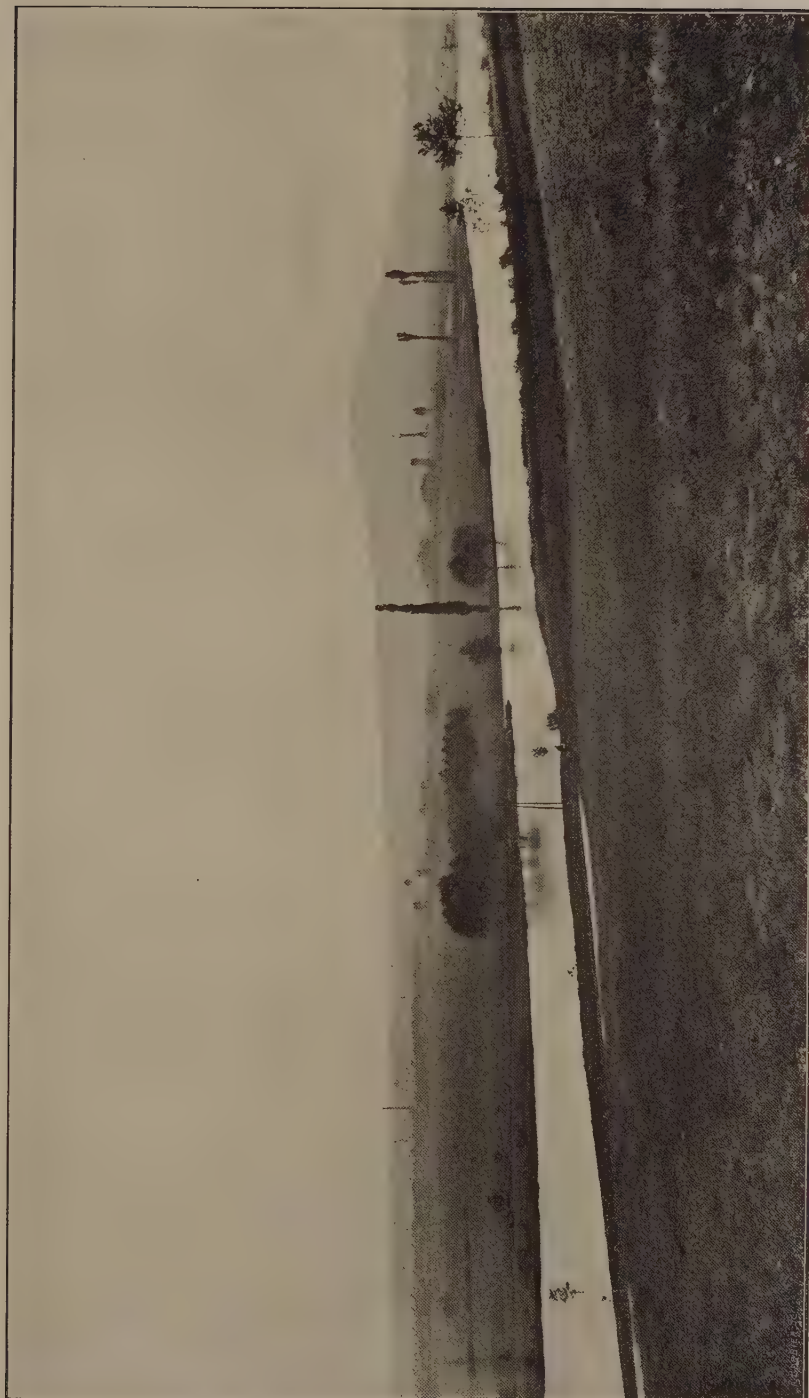
La nappe serait limitée au Sud par la grande faille de Sarrebrück; et en France, ce qui se trouve au Nord de la faille de Nomeny ferait partie de cette nappe charriée, et la faille de Nomeny par ce fait jouerait chez nous le rôle de la faille de Sarrebrück en Allemagne.

ETUDE DÉTAILLÉE DE LA RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE GORZE ET LA FAILLE DE NOMENY.

La faille de Gorze et celle de Nomeny limitent une vaste région où les accidents sont nombreux et assez importants. On peut caractériser l'aspect tectonique de cette région par ces quelques mots :

« Succession d'anticlinaux de direction hercynienne, réguliers dans le Nord, irréguliers dans le Sud, séparés par des failles de direction hercynienne correspondant à des

(1) J. BERGERON et P. WEISS. — Sur l'allure du bassin houiller de Sarrebrück et de son prolongement en Lorraine française. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 18 juin 1906.



Cliché Joly

TECTONIQUE

Vue de Dieulouard et de la Côte de Cuite

Relèvement des couches toarciennes et bajociennes au bois de Cuite, près Dieulouard.

synclinaux. Le tout, coupé par des accidents perpendiculaires à la direction hercynienne, et dont le plus important est celui que l'on est convenu d'appeler la faille de la Moselle. »

Cette région est divisée au point de vue tectonique en plusieurs parties : 1° une région plane aux environs d'*Arnaville-Onville* dans la vallée du Rupt-de-Mad. 2° deux anticlinaux assez allongés et de direction hercynienne, savoir l'*anticlinal de Vittonville* et celui de *Poncé*. 3° le grand anticlinal d'*Eply-Atton*. Plusieurs failles d'assez grande importance sillonnent ces différentes parties ; ce sont les failles d'Arry, de Lesménils, de Prény et du Pouillot qui ont une direction sensiblement hercynienne, et la faille de la Moselle ou faille du bois de Cuite qui est le prolongement de la faille de Custines-Dieulouard et qui se poursuit vers le Nord par la faille de Norroy-Vandières.

Vallée du Rupt-de-Mad. — Cette région n'est pas encore complètement étudiée ; il semble que les couches secondaires y affectent une allure sensiblement horizontale ; le Lias en effet affleure dans la vallée du Rupt-de-Mad jusque près de Jaulny ; les couches présentent tout au plus un relèvement plus accentué entre Onville et Arnaville, faisant penser à un dôme faiblement accusé,

Anticlinaux de Poncé et de Vittonville. — Ces deux anticlinaux sont allongés et étroits ; l'anticlinal de Vittonville a son axe passant par le village dont il porte le nom ; l'anticlinal de Poncé passe par la ferme de ce nom, il est compris entre Bouxières-sous-Froidmont et Lesménils. L'anticlinal de Vittonville est plus évasé, mais moins élevé que celui de Poncé, le toit du Lias moyen a en effet comme cote maximum à Vittonville 240 m. tandis qu'à l'anticlinal de Poncé, la cote maximum dépasse 280 m.

L'anticlinal de Poncé est limité au Nord par une chute brusque, sinon par une faille, passant un peu au Sud du village de Champey. De la cote 260, on tombe à la cote 229 sur une distance de 400 mètres à peine. Au Sud, le même anticlinal est encore limité par une chute brusque, et même fort probablement par une faille ; prolongement de la faille de Goin (Lorraine). Cette chute ou faille passe entre les deux hameaux de Norroy et de Xon, où l'on passe sur une distance de 100 m. de la cote 262 à la cote 237 pour le niveau des schistes cartons.

La vallée du Trey se trouve dans le prolongement de l'anticlinal de Vittonville, et le sondage de Vilcey fut placé sur l'axe de cet anticlinal ; cependant la faille de Norroy-Vandières a pour effet d'abaisser d'une quarantaine de mètres environ la région située à l'Ouest.

Les alluvions anciennes (limons de la Seille) qui couvrent presque toute la région située entre Bouxières-sous-Froidmont et Verny n'ont pas permis de relever suffisamment de cotes ; on n'a donc pas de renseignement sur son allure tectonique ; cependant, il est fort probable que la faille de Goin est le prolongement de celle de Lesménils.

La région de Verny-Pournoy-la-Grasse est une région synclinale, même assez étroite.

Anticlinal Eply-Atton. — Cette région est peut-être celle dont l'étude a été poussée le plus à fond, elle est du reste assez compliquée, comme le montre la carte en courbes de

niveau. Elle se compose d'un grand anticlinal de direction hercynienne passant par Eply et Atton, mais l'axe de cet anticlinal est plus rapproché de la faille limite vers le Nord (faille ou synclinal de Lesménils) que de sa limite Sud (faille de Nomeny). Cet anticlinal semble se prolonger au delà de Pont-à-Mousson, à travers la forêt de Punevelle et passer un peu au Nord de Martincourt. Dans le bois de Facq, cet anticlinal pousse une apophyse robuste, vers la faille de Nomeny, aux environs de Sainte-Geneviève ; Entre cette apophyse et Nomeny se trouve une cuvette qui a été indiquée par le sondage de la ferme de Dombasle et que les limons de surface auraient rendue difficile à prévoir.

Mais la région où le grand anticlinal Eply-Atton est traversé par la vallée de la Moselle est très compliquée et très bouleversée. Malheureusement les alluvions de la rivière masquent les affleurements des terrains et, seuls, les quelques sondages entrepris dans cette vallée ont permis de soupçonner l'allure tectonique de cette région.

Tout d'abord, la faille de Custines-Dieulouard se prolonge au Nord de Dieulouard où elle a provoqué l'affaissement de la partie Ouest du bois de Cuite. Cette faille passe par Jezainville et suit le pied de la côte de Maidières-Montauville ; on en acquiert la certitude en considérant les différences de niveau du sommet du Charmouthien et du sommet du Bajocien, différences qui ne laissent pas assez d'espace pour y comprendre les épaisseurs du Toarcien, de l'Aalénien et du Bajocien. Cette faille, abaissant les terrains à l'Ouest vers Dieulouard finit par les relever à Pont-à-Mousson, dont les environs Ouest sont encore compliqués par le réseau de failles de Maidières. Ce qu'il y a de certain, c'est que, à Pont-à-Mousson, Atton et Bezaumont, on rencontre des chutes très brusques qui vont se joindre à la faille de la Moselle.

L'anticlinal Eply-Atton se prolonge de l'autre côté de la faille de la Moselle, mais en subissant par le fait de cette faille un décrochement vers le Nord. De plus, dans le triangle formé par les villages de Jezainville, Dieulouard et Griscourt, il existe une cuvette profonde où le toit du Bajocien descend à la cote 217 et moins.

La faille de Custines-Millery-Dieulouard a joué un rôle important. Les couches qui jusque là plongeaient à l'Ouest, se relèvent progressivement jusque Domèvre-en-Haye et Tremblecourt où se trouvent deux failles parallèles qui abaissent fortement la région située à l'Ouest de ces deux failles, mettant en contact le Bathonien inférieur avec le Bathonien supérieur. C'est à partir des failles de Domèvre-Tremblecourt que les couches reprennent leur pendage vers l'Ouest.

L'allure de cette région anticlinale est non moins compliquée en Lorraine annexée :

L'axe anticlinal Eply-Atton se continue assez bien vers le N.-E. par Saint-Jure et le nord de Solgne où l'on remarque un brachyanticlinal très accentué. Pendant ce temps, cet axe anticlinal qui en France était assez rapproché de l'accident de Lesménils, s'est rapproché de la faille de Nomeny, laissant place entre lui et la faille de Goin à une région basse, cuvette de Pagny-les-Goin.

Entre Solgne et Rémyilly, la complication devient encore plus grande ; on se trouve là

en effet dans le prolongement vers le N.-O. de l'effondrement de Delme, aussi l'anticlinal principal se rétrécit-il très fortement entre Solgne et Luppy pour s'élargir à nouveau à partir de Luppy vers Rémilly. De plus, l'anticlinal Luppy-Rémilly est limité au Nord par le petit synclinal de Beux qui le sépare d'un anticlinal moins accentué l'anticlinal d'Alben (Aube).

De Mailly à Rémilly, l'anticlinal présente des chutes très brusques vers le Sud-Est.

RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE NOMENY ET LA FAILLE DE MAZERULLES.

Faïlle de Mazerulles. — Cette faille n'est encore connue qu'en partie : tracée sur la feuille géologique de Sarrebourg au 1/80.000^e, M. Nicklès et moi avons retrouvé son prolongement par Laitre-sous-Amance et le Pain de Sucre ; de là elle passe probablement entre le château d'Essey et le village de Dommartemont et se rattache à l'une des failles de la Forêt de Haye, mais les données manquent encore pour préciser sa traversée dans Nancy. Cette grande faille a une direction hercynienne, son rejet est variable, en moyenne de 15 à 20 m. abaissant le Nord. Elle doit correspondre à un accident important de la profondeur, affectant les terrains primaires sous-jacents.

Etude détaillée de la région. — Cette région a un aspect tout différent de celui que présente la région d'Eply-Atton ; les dénivellations sont moins fortes, les failles moins nombreuses, il y a une plus grande continuité d'allure dans les anticlinaux et les synclinaux. La région est coupée par une faille perpendiculaire à la direction hercynienne, c'est la faille de Custines-Dieulouard qui doit se prolonger vers le Sud-Est, mais en perdant de son amplitude. Entre Custines et Millery, cette faille a un rejet de 40 mètres environ, abaissant l'Ouest où se voit une grande cuvette : la cuvette de Dieulouard-Marbache-Saizerais.

Un autre accident se traduisant, non plus par une faille mais par un groupement très serré des courbes de niveau semble former une limite du dôme d'Abaucourt ; c'est la chute de Morey qui s'appuie sur la faille de Nomeny aux environs de Ville-au-Val, passe à Morey, Belleau, s'incurve pour venir passer dans les environs de Faulx et se raccorder peut-être à la chute d'Agincourt et de Saulxures. A l'Ouest de cet accident, les terrains sont presque horizontaux jusqu'à la faille de Custines-Dieulouard.

La partie la plus intéressante de cette région est celle qui avoisine la frontière. Contre la faille de Nomeny et au Sud de cette faille, on remarque une ligne anticlinale assez prononcée qui se continue sur une grande longueur. Cet anticlinal vient de Vulmont (Lorraine) où les marnes de Levallois atteignent la cote 260. Il présente une chute très accentuée vers Phlin où un sondage n'a rencontré les marnes de Levallois qu'à la profondeur de 20 mètres, soit à la cote 175 environ. Puis les couches se relèvent jusque et vers Abaucourt pour replonger ensuite vers Nomeny. Abaucourt est situé sur un dôme où l'on observe les marnes de Levallois à la cote 196 et où elles doivent arriver jusqu'à la cote 200. Au sondage du four

à chaux de Nomeny qui est sur l'axe anticlinal, elles sont à la cote 180. A partir de cet endroit, l'anticlinal s'abaisse progressivement et assez lentement, son axe vient passer à peu près au sondage de Laborde, puis s'infléchit vers le Sud.

Une autre ligne anticlinale se remarque un peu au Sud, et courant parallèlement à la première ; cependant, elle est moins saillante ; à la frontière près de Létricourt, les marnes de Levallois sont à la cote 205. Cette selle vient d'Alaincourt, passe à Létricourt et s'incurve vers le Sud. Elle est limitée au Sud par une cuvette synclinale étroite et profonde, la cuvette d'Aulnois-sur-Seille.

Entre ces deux anticlinaux, on observe un synclinal que l'on peut suivre depuis Thésey-Saint-Martin ; il va au bois de la Fourasse, pour suivre ensuite la ligne du chemin de fer jusque Leyr. A Leyr se trouve une cuvette profonde, allongée dans la direction de Brin.

Les abords de la faille de Mazerulles sont encore plus compliqués ; on remarque une région haute, sorte d'anticlinal coupé par la faille entre la vallée de la Seille vers Moncel, et la vallée qui va de Brin à Mazerulles, avec une chute qui suit à peu près la ligne du chemin de fer entre Brin et La Bouzule. De plus, entre Champenoux et la gare de La Bouzule, on remarque l'annonce d'un synclinal que l'on verra se prolonger vers le Sud de l'autre côté de la faille

En Lorraine annexée, la région correspondante à celle que l'on vient d'étudier, est aussi très compliquée.

On y remarque, assez loin vers le Nord-Est, la cuvette profonde et vaste d'Einchviller ; puis, en se rapprochant de la France, on rencontre d'abord une grande faille orientée N.-O. S.-E. passant par Lucy, Chicourt, Dalhain et Château-Voué. Cette faille a son rejet dirigé vers l'Est dans la région de Château-Voué et vers l'Ouest dans la région de Chicourt.

Puis on rencontre l'effondrement de Delme, accompagné de nombreuses failles.

L'allure tectonique des couches de terrains dans cette région effondrée est très irrégulière ; on remarque une région synclinale vers Juville, une région anticlinale à Xocourt, puis un synclinal très accentué à Delme, en prolongement de la cuvette profonde et étroite d'Aulnois-sur-Seille.

La région effondrée se relève vers le Nord à Moncheux et vers le Sud à Laneuveville-en-Saulnois, se reliant ici très naturellement avec l'anticlinal allongé de Gerbécourt.

La faille de Delme se prolonge par Fresnes-en-Saulnois.

Pour terminer de suite ce qui a trait à la Lorraine annexée, je dirai que l'on remarque dans la région de Château-Salins, une grande cuvette, peu profonde, dont l'axe passe par Morville-les-Vic et Vic. A l'Est de cette cuvette est un anticlinal très saillant, l'anticlinal du Sud de Hampont.

RÉGION AU SUD DE LA FAILLE DE MAZERULLES

Cette région assez vaste est pour ainsi dire moins mouvementée que la précédente, mais les accidents sont plus importants.

Sans vouloir s'arrêter à des détails, par exemple le col qui se remarque entre Moncel et Mazerulles et où commence le relèvement du dôme d'Hoëville, il convient de signaler le synclinal qui prend naissance entre Champenoux et la ferme de La Bouzule, qui se prolonge vers le Sud, et semble limiter à l'Est le dôme de Voirincourt, le synclinal serait une vallée allant aboutir à la cuvette de Drouville (cuvette salifère).

Quant au dôme de Voirincourt, il présente nettement la forme de dôme, presque circulaire, très peu allongé dans la direction hercynienne. Il est très accentué, limité par des retombées assez brusques et accompagné d'un dôme secondaire à Saulxures, qui le prolonge vers le Sud-Ouest suivant la direction hercynienne.

La cuvette de Drouville est très vaste, mais peu profonde ; elle est traversée du Sud-Est au Nord-Ouest par une grande faille appelée faille de Lunéville, qui passe à Lunéville, près de Sommerviller et à Haraucourt. Il n'a pas été possible de retrouver le prolongement de cette faille au delà de Buissoncourt.

Les couches se relèvent très fortement vers le Sud, suivant une ligne passant par Varangéville, Serres, Athienville et Arracourt.

Faille de Rosières-aux-Salines. — Plus à l'Ouest, on remarque encore une grande faille sensiblement parallèle à la faille de Lunéville. Cette faille part de Lamath, passe à l'ancienne gare de Blainville, à Rosières-aux-Salines, à la ferme de Xoudailles et se dirige vers la Chartreuse de Bosserville. Elle se continue vers le N.-O. en suivant la vallée de la Meurthe et va sans doute rejoindre la faille de la Moselle à Custines, mais dans ce trajet elle est masquée par les alluvions des vallées et il est impossible de la suivre ; seules les différences d'altitude de la formation ferrugineuse aalénienne de chaque côté des vallées de la Meurthe et de la Moselle, permettent de se rendre compte de son existence.

J'ai reconnu cette faille à la ferme de Xoudailles ; elle a été reconnue par les ingénieurs des Sociétés Lorraines de Charbonnages Réunies à Blainville et par les exploitants de sel à Varangéville.

Cette faille que j'appellerai « faille de Rosières-aux-Salines » a une très grande importance comme longueur, quoique son rejet ne soit guère que de 25 mètres à la ferme de Xoudailles. C'est la lèvre N.-O. qui est affaissée.

RÉSUMÉ

On peut résumer assez brièvement la série des phénomènes qui se sont passés dans la région comprise entre l'Ardenne et les Vosges, et la structure tectonique de cette région.

Ensemble tectonique.

La région d'entre Ardennes et Vosges doit être envisagée comme un vaste géosynclinal subdivisé en plusieurs géosynclinaux séparés par des géanticlinaux.

Au Nord, synclinal de Luxembourg limité au Sud par l'anticlinal du Hundsrück.

Au Sud, géosynclinal de Sarrebrück-Sarreguemines, présentant en son axe un anticlinal houiller, celui de Sarrebrück, tandis que, entre ce dernier et les Vosges, s'étend largement le géosynclinal proprement dit de Sarreguemines.

Histoire des plissements.

A l'époque dévonienne, la mer couvrait toutes les régions de l'Ardenne, du Hundsrück d'entre Ardennes et Vosges, et des Vosges. Cependant, à l'époque coblentzienne il s'est produit un exhaussement en masse de toute la région du Luxembourg, c'est-à-dire Hundsrück et Ardenne orientale. Les Vosges s'émergent.

A l'époque houillère, l'Ardenne, le Hundsrück, le bassin de Luxembourg-Longwy, les Vosges en partie, sont émergés ; dépôt des Terrains houillers de Sarrebrück.

A l'époque permienne, le géanticlinal de Sarrebrück émerge en partie, poussé par un premier ridement, le bassin de Trèves s'effondre, et le Permien inférieur et moyen, accompagné de nombreuses éruptions mélaphyriques, se dépose dans le fond des synclinaux, c'est-à-dire dans le bassin de Trèves, dans le bassin de Lebach-Wadern-Metz ; et dans le géosynclinal de Sarreguemines, de même que dans la fosse située au pied Nord des Vosges, à Saint-Dié.

A l'époque autunienne se forment les plissements hercyniens, puis le Permien supérieur se dépose.

Entre l'époque autunienne et l'époque triasique, se place la formation de la pénéplaine ardennaise commencée déjà dès l'émersion de l'Ardenne, du Hundsrück et des Vosges, c'est-à-dire à l'époque coblentzienne.

A l'époque triasique, grande transgression.

Aux époques jurassique et crétacée, dépôt lent en transgression du Sud au Nord des terrains jurassiques et crétacés. Plissements posthumes.

A l'époque tertiaire, plissements posthumes.

État actuel.

Le résultat de tous ces phénomènes est la constitution actuelle de la région. Elle est caractérisée par l'allure en dômes et cuvettes des terrains secondaires, par la présence de failles de direction hercynienne, limitant des alignements hercyniens anticlinaux de dômes, et synclinaux de cuvettes. Parfois des cuvettes se placent dans les alignements anticlinaux, de même que des dômes peuvent s'observer dans des régions synclinales.

On peut diviser la région d'entre Ardennes et Vosges, au point de vue des accidents tectoniques des terrains secondaires en plusieurs régions :

1° Région s'étendant de l'Ardenne à la faille de Metz, comprenant comme traits saillants, le synclinal de Longwy et l'anticlinal de Sierck-Briey.

2° Région s'étendant de la faille de Metz à la faille de Nomeny, avec la région saillante de l'anticlinal principal lorrain : Rémilly-Solgne-Eply-Atton-Martincourt.

3° Région s'étendant de la faille de Nomeny à la faille de Mazerulles, région indécise, bordée au Nord par une ligne anticlinale passant par Vulmont et Abaucourt.

4° Région saliférienne des grandes cuvettes : Cuvettes de Chémery, de Dieuze-Vic et Château-Salins, de Drouville ; Dômes d'Athienville, de Voirincourt, de Mont-sur-Meurthe.

5° Région sous-Vosgienne. Terrains triasiques et fosse permienne de Lunéville et Saint-Dié.

Ces régions différentes sont orientées NE.-SO. ; elles sont coupées par des accidents d'orientation NO.-SE. tels que l'effondrement de la côte de Delme, et le réseau de failles qui longe la vallée de la Moselle de Custines à Pagny-sur-Moselle et celle de la Meurthe de Blainville à Custines.

Il me semble utile de rappeler, en terminant ce chapitre, que l'anticlinal principal lorrain a été l'objet dans ces dernières années, de recherches industrielles très importantes, les recherches de houille.

Or, si l'on admet pour cette région la loi des récurrences, les terrains primaires, eux aussi doivent être surélevés ; si l'on tient compte en outre de l'arasement, ils doivent, pour une même profondeur, appartenir à des couches plus anciennes que dans les lambeaux voisins. C'est d'ailleurs, ce que jusqu'à présent, les sondages pour la recherche de la houille en Meurthe-et-Moselle ont paru confirmer dans la région considérée. En particulier, dans le lambeau d'Eply-Atton, le Houiller du sondage d'Eply serait le plus ancien, celui d'Atton et de Pont-à-Mousson un peu plus récent ; celui de Lesménils plus récent encore, bien que pour ce sondage, placé sur une descente assez brusque des couches, on ne puisse autant préciser ; enfin celui du château de Dombasle (près Morville-sur-Seille) postérieur à celui de Lesménils. De plus, d'après la carte planche VII, Lesménils, situé sur une plongée des terrains secondaires, devait avoir des strates primaires très inclinées ; elles ont eu jusqu'à 60° d'inclinaison : Dombasle et Pont-à-Mousson dans une situation analogue ont eu des pendages de 35° à 45° ; Eply, sur le sommet de l'anticlinal ou du dôme, a eu dans le Houiller une pente de 10° à peine ; Atton, à peu près dans la même situation, a eu aussi un faible

pendage ; plus au Sud, Abaucourt sur le sommet et Laborde sur l'arête du dôme incurvé, ont eu des inclinaisons peu importantes, et Laborde a présenté à la partie supérieure du primaire, des argiles qu'Abaucourt n'a pas traversées et qui doivent lui être supérieures.

J'avais indiqué une partie de ces prévisions aux Sociétés lorraines de Charbonnage réunies, bien avant que certains sondages en cours n'aient atteint le terrain houiller ; j'ai eu la satisfaction de voir ces prévisions vérifiées par les sondages et confirmées par la savante étude paléobotanique publiée par M. Zeiller (C.R.A.S. 27 mai 1907).

Sans doute, ces vérifications sont trop peu nombreuses pour que l'on puisse dès à présent en déduire des conclusions générales positives pour toute la région ; l'avenir seul permettra par les sondages de contrôle, puis plus tard par les puits et les travaux souterrains, de savoir exactement à quel degré la loi des récurrences peut s'appliquer ; cependant, j'ose espérer que, au moins dans un certain nombre de cas, la carte tectonique adjointe à ce mémoire, pourra être de quelque utilité pour prévoir la répartition du Houiller et son allure dans les gisements de Meurthe-et-Moselle.

QUATRIÈME PARTIE

QUATRIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

CHAPITRE I

Liste critique des espèces fossiles du Rhétien

MOLLUSQUES

GASTÉROPODES

ORDRE DES PROSOBRANCHES — SOUS-ORDRE DES PECTINIBRANCHES

FAMILLE DES PYRAMIDELLIDAE

GENRE CHEMNITZIA, D'ORBIGNY

1. — *Chemnitzia infraliasica* ? A. Stoppani, 1860-1865.

1860-1865. CHEMNITZIA INFRALIASICA, A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 119, pl. XXVIII, fig. 1, 2.

C'est en Belgique qu'a été rencontrée cette espèce. Le Musée royal d'histoire naturelle n'en possède du reste qu'un seul exemplaire ; encore est-il assez mal conservé. Je ne donne sa détermination que sous réserve.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

ORDRE DES OPISTOBRANCHES — SOUS-ORDRE DES TECTIBRANCHES

FAMILLE DES ACTAEONIDAE

GENRE ACTAEONINA, D'ORBIGNY

SECTION : STRIACTAEONINA, COSSMANN

2. — *Striactaeonina Buvignieri*, O. Terquem, 1854

1854. *TORNATELLA BUVIGNIERI*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. V, p. 257, pl. XV. fig. 1.
1895. *STRIACTAEONINA BUVIGNIERI*. M. Cossmann, *Contributions à la Paléontologie française des terrains jurassiques : Études sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. PALÉONTOLOGIE. T. V, fasc. IV, p. 27, pl. I, fig. 38-39.

Un seul exemplaire de cette espèce a été rencontré dans le Rhétien. Il a été trouvé par Bleicher.

Localité : Grippont (Vosges).

PÉLÉCYPODES

ORDRE DES ASIPHONÉS — SOUS-ORDRE DES MONOMYAIRES

FAMILLE DES OSTREIDAE

GENRE OSTREA, LINNÉ

3. — *Ostrea nodosa*, Goldfuss, 1836-1840.

- 1836-1840. *OSTREA NODOSA*. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 8, pl. LXXIV, fig. 3, 4.
- 1860-1865. *OSTREA NODOSA*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 88, pl. XVI, fig. 1, 2, 7.

Cette espèce est assez rare ; elle a été recueillie en Belgique dans le conglomérat supérieur de l'étage.

Localité : Habay-la-Vieille. (Luxembourg belge).

4. *Ostrea irregularis*, von Münster in Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. *OSTREA IRREGULARIS*. V. Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 20, pl. LXXIX, fig. 5.
- 1836-1840. *OSTREA LAEVIUSCULA*. V. Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 20, pl. LXXIX, fig. 6.
1836. *OSTREA SEMICIRCULARIS*. F. Roemer, *Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges*, pl. III, fig. 9.
1850. *OSTREA IRREGULARIS*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 238.
1853. *OSTREA IRREGULARIS*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 220, pl. XXXII, fig. 3.
1854. *OSTREA IRREGULARIS*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE 2^e Série, T. V, p. 328, pl. XXV, fig. 2 et 3.
1858. *OSTREA IRREGULARIS*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 45, pl. III, fig. 15, 16.
1864. *OSTREA IRREGULARIS*. E. Renevier, *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES, I, Infralias, T. VIII, p. 39, pl. II, fig. 5, 8.
1867. *OSTREA IRREGULARIS*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône II Lias inférieur*, p. 223, pl. XLIX, fig. 1-3.

Un exemplaire peut-être rapporté d'une façon certaine à cette espèce.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES SPONDYLIDAE

GENRE PLICATULA, LAMARCK

5. — *Plicatula Archiaci*, A. Stoppani, 1860-1865

- 1860-1865. *PLICATULA ARCHIACI*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie*, p. 140, pl. XXXIII, fig. 1-6, et pl. XXXIV, fig. 4, 5.

Espèce peu fréquente.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

6. — *Plicatula intusstriata*, H. Emmerich, 1853

1853. *OSTREA INTUSSTRIATA*. H. Emmerich, *Geognostischen Beobachtungen aus den östlich. Bayern'schen Alpen*. JAHRBUCH DER KAISERLICHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, T. IV, p. 52.
1853. *SPONDYLUS OBLIQUUS*. Escher v. d. Linth. *Geologischen Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden*, pl. IV, fig. 44, 45.
1853. *Plicatula intusstriata*. V. Hauer *Ueber die Gliederung des Trias-Lias and Juragebilde*. JAHRBUCH DER KAISERLICHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, T. IV, p. 24.
1854. *SPONDYLUS LIASINUS*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE 2^e Série. T. V, p. 326, pl. XXIII, fig. 7.
1860. *Plicatula alpina*. G. Winkler *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 5, pl. I, fig. 1.
- 1860-1865. *Plicatula intusstriata*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 80, pl. XV, fig. 9-16.
1864. *Plicatula intusstriata*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 74, pl. I, fig. 13, 16.

Deux exemplaires seulement ont été recueillis en Belgique. Leur détermination est un peu douteuse à cause de leur mauvais état de conservation. Ils proviennent du grès calcari-fère de la partie supérieure du Rhétien.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

FAMILLE DES LIMIDAE

GENRE LIMA, BRUGUIÈRE

SOUS-GENRE PLAGIOSTOMA SOWERBY

7. — *Lima (Plagiostoma) præcursor*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. *PLAGIOSTOMA PRÆCURSOR*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 29, pl. I, fig. 22.

Cette espèce est assez fréquente dans le Luxembourg belge où on la rencontre à tous les niveaux du Rhétien.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES PECTINIDAE

GENRE PECTEN, KLEIN

8. — *Pecten valoniensis*, DeFrance, 1825

1825. PECTEN VALONIENSIS. DeFrance, *Mémoires de M. de Caumont*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DU CALVADOS, p. 507, pl. XXII, fig. 6.
1838. PECTEN LUGDUNENSIS. Leymerie, *Mémoire sur la partie inférieure du système secondaire du département du Rhône*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 1^{re} Série, T. III, p. 378, pl. XXIV, fig. 5.
- 1836-1840. PECTEN TEXTURATUS. V. Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 45, pl. XC, fig. 1.
1858. PECTEN CLOACINUS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 31, pl. I, fig. 33, 34.
1864. PECTEN VALONIENSIS. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 58, pl. IX, fig. 1-6, et pl. X, fig. 1-3.
1864. PECTEN VALONIENSIS. E. Renevier, *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES, I INFRA-LIAS, T. VIII, p. 35.

Certains auteurs considèrent cette espèce comme caractéristique de l'Hettangien. Elle apparaît cependant dans le Rhétien. Elle y est rare ; mais il faut ajouter aussi que je n'en ai pas eu entre les mains provenant de l'Hettangien de Belgique ou de Lorraine.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge). Flavigny (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-ORDRE DES HETEROMYAIRES

FAMILLE DES AVICULIDAE

SOUS-FAMILLE DES AVICULINAE

GENRE AVICULA, KLEIN

9. — *Avicula contorta*, Portlock, 1843

1843. AVICULA CONTORTA. Portlock, *Report on the Geology of Londonderry*, p. 126, pl. XXV, fig. 16.
1853. AVICULA ESCHERI. Merian in Escher v. d. Linth, *Geologischen Bemerkungen über das nordliche Voralberg und einige angrenzenden Gegendes*, p. 19, pl. V, fig. 49, 50.
1856. AVICULA CONTORTA. Oppel et Suess, *Ueber die Aequivalenten der Kössener Schichten in Schwaben*. SITZUNGSBERICHTE DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, T. XXXI, p. 535, pl. II, fig. 5, a b. c.

1858. GERVILLDA STRIOCURVA. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 31, pl. I, fig. 7.
 1860. AVICULA CONTORTA. G. Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 11, pl. I, fig. 6.
 1860-1865. AVICULA CONTORTA. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 68, pl. X, fig. 15, 21.
 1864. AVICULA CONTORTA. E. Renevier, *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES, I Infralias, T. VIII, p. 30, pl. III fig. 2, 3.

Cette espèce caractéristique de l'étage se trouve dans le Rhétien belge à tous les niveaux. Purves l'avait signalée à Villers-sur-Semois. Dormal l'y a également trouvée. En Lorraine française, Bleicher fut le premier à la signaler. Depuis, Authelin en a recueilli un certain nombre d'exemplaires tant en Lorraine française qu'en Lorraine annexée.

Localités : Roville près Bayon (un exemplaire communiqué par M. Thiébaut), Thésey-Saint-Martin, Flavigny (Meurthe-et-Moselle). Foville (Lorraine). Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

10. — *Avicula* sp.

Un exemplaire trop mal conservé pour être déterminé d'une façon certaine, se rapproche de l'*Avicula Loryi* STOPPANI.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

SOUS-FAMILLE DES INOCERAMINAE

GENRE GERVILLIA, DEFRANCE

11. — *Gervillia* sp.

On doit rapporter au genre *Gervillia* un exemplaire ne laissant voir que l'intérieur d'une valve. Il est impossible de déterminer l'espèce.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

FAMILLE DES MYTILIDAE

GENRE MYTILUS, LINNÉ

12. — *Mytilus glabratus*, W. Dunker, 1847

1847. MODIOLA GLABRATA. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALÆONTOGRAPHICA, T. I, p. 39, pl. VI, fig. 17 et 18.

1867. *MYTILUS GLABRATUS*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II, Lias inférieur*, p. 62, pl. XIX, fig. 3.

Espèce fréquente à Tantonville où elle couvre entièrement certaines plaquettes de dolomies. Elle se rencontre dans cette localité, tout à fait à la partie inférieure du Rhétien.

Localités: Tantonville (Vosges). Foville (Lorraine).

13. — *Mytilus minutus*, Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. *MODIOLA MINUTA*. Goldfuss *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 173, pl. CXXX, fig. 6.

1858. *MODIOLA MINUTA*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 29, pl. I, fig. 14.

Espèce assez fréquente en Belgique comme en Lorraine. Le gisement de Foville en a fourni à Authelin une certaine quantité.

Localités : Thése-Saint-Martin, Varangéville (Meurthe-et-Moselle). Foville (Lorraine). Habay-la-Vieille et Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES PRASINIDAE

GENRE MYOCONCHA, SOWERBY

14. — *Myoconcha* sp.

M. Nicklès m'a communiqué deux moules internes provenant du Rhétien de Varangéville, qui sont probablement des moules de coquilles appartenant au genre *Myoconcha*.

SOUS-ORDRE DES HOMOMYAIRES

FAMILLE DES ARCIDAE

SOUS-FAMILLE DES ARCINAE

GENRE CUCULLAEA, LAMARCK

15. — *Cucullaea* sp.

Une plaquette de grès rhétien présentant des empreintes de coquilles appartenant au genre *Cucullaea* m'a été communiquée par M. Nicklès. Les empreintes ne sont pas susceptibles d'une détermination spécifique.

Localité: Varangéville.

FAMILLE DES NUCULIDAE

GENRE NUCULA, LAMARCK

16. — *Nucula trigonella*, A. Stoppani, 1858-1860

1858-1860. NUCULA TRIGONELLA. A. Stoppani, *Les pétrifications d'Esino*, p. 88, pl. XVIII, fig. 1.

Espèce assez abondante à Foville.

Localité : Foville (Lorraine).

GENRE LEDA, SCHUMACHER

17. — *Leda claviformis*, J. Sowerby, 1824

1824. NUCULA CLAVIFORMIS. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of Great Britain*, t. V, p. 118, pl. 476, fig. 3.

1836. NUCULA CLAVIFORMIS. J. Phillips, *Illustrations of the Geology of Yorkshire Coast*, p. 210, pl. V, fig. 17.

1860-1865. LEDA CLAVIFORMIS. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 132, pl. XXX, fig. 30, 31.

Un seul exemplaire à l'état d'empreinte peut être rapporté à cette espèce.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

FAMILLE DES TRIGONIIDAE

GENRE MYOPHORIA, BRONN

18. — *Myophoria elegans*, W. Dunker, 1850

1850. LYRIODON ELEGANS. W. Dunker, *Ueber die im Muschelkalk von Oberschlesien bis jetzt gefundenen Mollusken*. PALÄONTOGRAPHICA, t. I, p. 300, pl. XXXV, fig. 1.

1856. NEOSCHIZODUS POSTERUS. Oppel et Suess, *Ueber die Aequivalenten der Kössener Schichten in Schwaben*. SITZUNGSBERICHTE DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, t. XXI, p. 541, pl. II, fig. 6.

1858. TRIGONIA POSTERA. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 28, pl. I, fig. 2.

1859. MYOPHORIA EMMERICHII. G. Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 16, pl. II, fig. 3.

1861. MYOPHORIA POSTERA. C. Moore, *On the zones of the Lower Lias and the avicula contorta zone*. THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, t. XVII, p. 507, pl. XVI, fig. 8-10.

Espèce rare. Un seul exemplaire (Collection Authelin).

Localité : Phlin (Meurthe-et-Moselle).

19. — *Myophoria inflata*, Emmerich, 1853

1853. MYOPHORIA INFLATA. Emmerich, *Geognostischen Beobachtungen aus den östliche-bayerischen Alpen*, JAHRBUCH DER KAISERLICHE GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, t. IV, p. 49.
1858. TRIGONIA POSTERA (*pars*). F.-A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 28, pl. I, fig. 4, 5, 6.
1861. NEOSCHIZODUS POSTERUS ? Oppel et Suess, *Ueber die Aequivalenten der Kössener Schichten in Schwaben*. ZITZUNGSBERICHTE DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, t. XXI, p. 541, pl. II, fig. 6.
- 1860-1865. MYOPHORIA INFLATA. A. Stoppani. *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 58, pl. VII, fig. 4, 5.
1900. MYOPHORIA INFLATA. E.-W. Benecke. *Myophoria inflata Emmer. im Schwäbischen Rhät*. NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE. 1900, t. I, p. 129, pl. XI, fig. 2, 2a.

Cette espèce est assez répandue en Belgique.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

20. — *Myophoria liasica*, A. Stoppani, 1857

1857. MYOPHORIA LIASINA. A. Stoppani. *Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia*, p. 380.
1858. TRIGONIA POSTERA (*pars*). F.-A. Quenstedt. *Der Jura*, p. 28, pl. I, fig. 1, 3.
- 1860-1865. MYOPHORIA LIASICA. A. Stoppani. *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 59, pl. VII, fig. 6-10.

Cette espèce se trouve surtout en Belgique, dans le poudingue supérieur du Rhétien ; elle y est assez fréquente.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

21. — *Myophoria Reziae*, A. Stoppani, 1860-1865

- 1860-1865. MYOPHORIA REZIAE. A. Stoppani. *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 129, pl. XXX, fig. 5.

Espèce rare. Authelin en a recueilli deux exemplaires au gisement de Vulmont.

Localité : Vulmont (Lorraine).

22. — *Myophoria* sp.

Quelques exemplaires trop mal conservés pour être déterminés spécifiquement.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES CARDINIIDAE

GENRE CARDINIA, AGASSIZ

23. — *Cardinia angustata*, L. Agassiz, 1842-1845

1842-1845. CARDINIA ANGUSTATA. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. XX.

1854. CARDINIA ANGUSTATA. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V., p. 296, pl. XIX, fig. 9.

Un seul exemplaire, à l'état d'empreinte, a pu être rapporté à cette espèce, mais avec un point de doute. Il m'a été communiqué par M. R. Simon.

Localité : Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

24. — *Cardinia Eveni*, O. Terquem, 1854

1854. CARDINIA EVENI. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 297, pl. XX, fig. 3.

1864. CARDINIA EVENI. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône I Infralias*, p. 32, pl. IV, fig. 4, 5, 6.

Un seul exemplaire, petit.

Localité : Foville (Lorraine).

25. — *Cardinia trapezium*, J. Martin, 1859

1859. CARDINIA TRAPEZIUM. J. Martin. *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VII, p. 84, pl. IV, fig. 10-12.

Le laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Nancy ne possède qu'une empreinte de cette espèce. Elle a été recueillie par M. Nicklès.

Localités : Saint-Nicolas-du-Port, Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

ORDRE DES SIPHONÉS. — SOUS-ORDRE DES INTEGRIPALLIATA

FAMILLE DES ASTARTIDAE

GENRE CARDITA, BRUGUIÈRE

26. — *Cardita austriaca*, von Hauer, 1853

1853. *CARDIUM AUSTRIACUM*. Von Hauer. *Über die Gliederung der Trias-Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen*. JAHRBUCH DER KAISERLICHE GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, T. IV, p. 22.
- 1860-1865. *CARDITA AUSTRIACA*. A. Stoppani. *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 53, pl. VI, fig. 1-10.

Cette espèce se rencontre assez fréquemment dans le Rhétien belge, dans les grès de la partie supérieure, et surtout dans le poudingue.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

FAMILLE DES CARDIIDAE

GENRE CARDIUM, LINNÉ

27. — *Cardium cloacinum*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. *CARDIUM CLOACINUM*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 30, pl. I, fig. 37.
- 1860-1865. *CARDIUM CLOACINUM*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 125, pl. XXIX, fig. 10.

Cette espèce est assez fréquente en Belgique.

Localité : Habay-la-Vieille. (Luxembourg belge).

SOUS-GENRE : PROTOCARDIUM, BEYRICH

28. — *Cardium (Protocardium) cucullatum*, Goldfuss, 1839

1839. *CARDIUM CUCULLATUM*. Goldfuss *Petrefacta Germaniae*, p. 218, pl. CXLIII, fig. 11.
1847. *CYPRICARDIA CUCULLATA*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, 8^e étage, n° 165.
1853. *CARDIUM CUCULLATUM*. A. Oppel, *Der mittlere Lias Schwabens*, JAHRESHEFTE DER WÜRTTEMBERGISCHEN NATURWISSENSCHAFTEN, 1853, p. 86, pl. IV, fig. 30.

1858. *CARDIUM CUCULLATUM*. F. A. Quenstedt *Der Jura*, p. 151, pl. XVIII, fig. 30-31.
 1860-1865. *CARDIUM CUCULLATUM*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 50, pl. V, fig. 5, 6.

Espèce fréquente au gisement de Foville.

Localités : Foville (Lorraine), Thésey-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).

29. — *Cardium (Protocardium) Philippianum*, W. Dunker, 1847.

1847. *CARDIUM PHILIPPIANUM*. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*, PALAEONTOGRAPHICA I, 1851, p. 116, pl. XVII, fig. 6.
 1853. *CARDIUM RHAETICUM*. Merian in Escher v. d. Linth, *Geologischen Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzenden Gegenden*, p. 19, pl. IV, fig. 40.
 1854. *CARDIUM PHILIPPIANUM*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg.... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 289, pl. XVIII, fig. 16.
 1858. *CARDIUM PHILIPPIANUM*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 31, pl. I, fig. 38.
 1861. *CARDIUM RHAETICUM*. Oppel et Suess, *Ueber die Aequivalenten der Kössener Schichten in Schwaben*. SITZUNGSBERICHTE DER KÄISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, pl. II, fig. 1.
 1860-1865. *CARDIUM PHILIPPIANUM*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 48, pl. IV, fig. 18-25.

Cette espèce est assez fréquente en Belgique.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES CYPRINIDAE

GENRE CYPRICARDIA, LAMARCK

30. — *Cypricardia ? Breoni*, J. Martin, 1859

1859. *CYPRICARDIA BREONI*. J. Martin, *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VII, p. 81, pl. III, fig. 17 et 18.
 1864. *CYPRICARDIA BREONI*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I Infralias*, p. 35, pl. V, fig. 13-14.

L'attribution de cette espèce au genre *Cypricardia* laisse encore un certain doute ; je n'ai pu en étudier qu'une empreinte qui m'a été communiquée par M. Nicklès, et je n'ai pas pu reconnaître nettement les caractères du genre.

Localité : Saint-Nicolas-du-Port (Meurthe-et-Moselle).

31. — Cypricardia ? marcygniana, J. Martin, 1859

1859. CYPRICARDIA ? MARCYGNIANA. J. Martin *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VII, p. 80, pl. III, fig. 10-11.
1861. PLEUROPHORUS ELONGATUS. C. Moore, *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta zone*, THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, T. XVII, p. 503, pl. XV, fig. 14-15.

De même que pour l'espèce précédente, la détermination générique est douteuse ; cependant la forme se rapproche plus du genre *Cypricardia* que du genre *Pleurophorus* King.

Espèce assez rare.

Localités : Théséy-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle), Foville (Lorraine).

SOUS-ORDRE DES SINUPALLIATA

FAMILLE DES VENERIDAE

GENRE CYTHEREA LAMARCK

32. — Cytherea ? rhaetica, J. Henry, 1876

1876. CYTHEREA RHAETICA. J. Henry, *Etude stratigraphique et paléontologique de l'Infralias dans la Franche-Comté*, p. 111, pl. III, fig. 15-16.

Ici encore l'attribution générique est douteuse.

Cette espèce est très abondante au gisement de Foville.

Localités : Méréville (Meurthe-et-Moselle), Foville (Lorraine).

FAMILLE DES DONACIDAE

GENRE ISODONTA, BUVIGNIER

33. — Isodonta depressa, C. Moore, 1861

1861. AXINUS DEPRESSUS. C. Moore, *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta zone*. THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, T. XVII, p. 503, pl. XV, fig. 17.

On ne peut rapporter cette espèce au genre *Axinus* : celui-ci en effet est caractérisé par la forme plus haute que longue de la coquille. *Isodonta depressa* présente justement les caractères inverses : allongement de la coquille. Du reste cette espèce présente bien les caractères du genre *Isodonta* Buvignier.

Espèce très commune au gisement de Foville.

Localité : Foville (Lorraine).

FAMILLE DES PHOLADOMYIDAE

GENRE MYACITES, SCHLOTHEIM (*pro parte*)

J'ai conservé ce nom de genre, quoique Zittel (Handbuch der Palaeontologie) le démembre pour le faire rentrer dans plusieurs autres genres. Les *Myacites* triasiques ne baillant pas en arrière, doivent, d'après Sandberger rentrer dans le genre *Anoplophora* Sandberger.

Je considère donc comme devant porter le nom de genre « *Myacites* » les espèces considérées par Zittel comme appartenant au genre *Homomya* Agassiz.

Je n'ai pu observer la charnière dans les exemplaires que j'ai étudiés ; mais la forme générale de la coquille est allongée, la surface en est lisse ou ornée de stries concentriques. La coquille est en outre un peu renflée et baillante en arrière à la façon des *Hettangia* genre dont elle se rapproche par la forme générale.

34. — *Myacites Escheri*, G. Winkler, 1859

1859. MYACITES ESCHERI. G. Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 19, pl. II, fig. 7.

1864. MYACITES ESCHERI. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias*, p. 14, pl. I, fig. 6.

Espèce fréquente.

Localités : Vic-sur-Seille, Foville (Lorraine).

GENRE PLEUROMYA, AGASSIZ

35. — *Pleuromya ? alpina*, G. Winkler, 1859

1859. CLYDOPHORUS ALPINUS. G. Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 18, pl. II, fig. 5.

Une empreinte n'a pu être rapprochée que du genre *Pleuromya* mais la forme générale de cette empreinte n'est pas tout à fait semblable à la forme du genre *Pleuromya*. Je ne donne donc cette détermination que sous réserve.

Localité : Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

GENRE ARCOMYA, AGASSIZ

36. — *Arcomya inaequalis*, von Zieten, 1830

1830. ARCA INAEQUALIS. v. Zieten, *Die Versteinerungen Württembergs*, pl. 70, fig. 3.

1842-1845. ARCOMYA INAEQUALIS. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les Mollusques fossiles*. Monographie des Myes, p. 176, pl. IX', fig. 1-9.

M. Nicklès m'a communiqué une empreinte que je rapporte à cette espèce, mais la détermination ne peut pas être donnée comme certaine.

Localité : Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES ANATINIDAE

GENRE ANATINA, LAMARCK

37. — *Anatina amici*, A. Stoppani, 1860-1865

1860-1865. ANATINA AMICI. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 127, pl. XXIX, fig. 20, 21.

Espèce peu fréquente.

Localité : Foville (Lorraine).

38. — *Anatina Passeri*, A. Stoppani, 1860-1865

1860-1865. ANATINA PASSERI. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 128, pl. XXIX, fig. 26.

Espèce plus fréquente et plus cosmopolite que la précédente.

Localités : Gripport, Manoncourt-sur-Seille (*alluvions*) (Meurthe-et-Moselle), Foville (Lorraine).

39. — *Anatina praecursor*, A. Oppel, 1858

1858. ANATINA PRAECURSOR. A. Oppel, *Weitere Nachweise der Kössener Schichten*. SITZUNGSBERICHTE DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, T. XXVI, p. 8, fig. 2.

1858. ANATINA PRAECURSOR. A. Stoppani, *Les pétrifications d'Esino*, p. 83, pl. XVI, fig. 18.
 1860. ANATINA PRAECURSOR. G. Winkler, *Die Schichten der Avicula contorta inner und ausserhalb der Alpen*, p. 7.
 1860-1865. ANATINA PRAECURSOR. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 127, pl. XXIX, fig. 16-19.
 1864. ANATINA PRAECURSOR. E. Dumortier, *Etudes géologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*, I Infralias, p. 13, pl. I, fig. 5.

Cette espèce est assez fréquente ; en Belgique, elle se rencontre à tous les niveaux du Rhétien.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge), Foville (Lorraine).

FAMILLE DES MYIDAE

GENRE TAENIODON, DUNKER

40. — *Taeniodon ? concentricus*, C. Moore, 1861

1861. AXINUS CONCENTRICUS. C. Moore, *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone*. THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, T. XVII, p. 503, pl. XV, fig. 19-21, non fig. 20.
 1862. TAENIODON PRAECURSOR. A. Schläenbach, *Beitrag zur genauen Niveau-Bestimmung des auf der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannoverschen und Braunschweigischen auftretenden Sandsteins*. NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE, T. III, p. 151, fig. 1, a. c.
 1864. TAENIODON PRAECURSOR. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*. I. Infralias, p. 12, pl. I, fig. 1, 2, 3.
 1876. TAENIODON PRAECURSOR. J. Henry, *Etude stratigraphique et paléontologique de l'Infralias dans la Franche-Comté*, p. 110, pl. IV, fig. 25.

Espèce très rare.

Localité : Foville (Lorraine).

41. — *Taeniodon ellipticus*, W. Dunker, 1848

1848. TAENIODON ELLIPTICUS. W. Dunker, *Nachtrag zur der Beschreibung der in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, p. 180, pl. XXV, fig. 1, 2, 3.
 1861. AXINUS ELONGATUS. C. Moore, *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone*. THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY, T. XVII, p. 503, pl. XV, fig. 18.

Espèce rare.

Localité : Foville (Lorraine).

VERS

BRACHIOPODES

FAMILLE DES TEREBRATULIDAE

GENRE TEREBRATULA, LHWYD

42. — *Terebratula pyriformis*, Suess, 1854

1854 TEREBRATULA PYRIFORMIS. Suess. *Ueber die Brachiopoden der Kössener Schichten*. DENKSCHRIFTEN DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, T. VII, part. II, p. 41, pl. III, fig. 6, 7.

1860-1865. TEREBRATULA PYRIFORMIS. A. Stoppani. *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 89, pl. XVIII, fig. 15, 16.

Les exemplaires de cette espèce sont généralement mal conservés, mais assez fréquents.

Localités : Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois (Luxembourg-belge).

ECHINODERMES

CRINOÏDES

Un débris de fossile ressemblant à une tige d'encrine a été trouvé dans le Rhétien de Belgique.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

CHAPITRE II

LISTE CRITIQUE DES ESPÈCES FOSSILES DE L'HETTANGIEN

MOLLUSQUES

CÉPHALOPODES

ORDRE DES NAUTILIDÉS

GENRE NAUTILUS, BREYN

1. — *Nautilus striatus*, Sowerby, 1817

1817. NAUTILUS STRIATUS. J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain*. T. II, p. 183, pl. CLXXXII.
1842. NAUTILUS STRIATUS. A. D'Orbigny. *Paléontologie française, terrains jurassiques*. I, p. 148, pl. XXVII.
1856. NAUTILUS STRIATUS. V. Hauer. *Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen*. DENK-
SCHRIFTEN DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN. T. XI, p. 69,
pl. XXIV, fig. 1, 2.

Cette espèce a été rencontrée plusieurs fois dans l'Hettangien de l'Est de la France. Le laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Nancy en possède un bel exemplaire.

Localité : Cercueil (Meurthe-et-Moselle).

ORDRE DES AMMONOIDÉS. — SOUS-ORDRE DES PROSIPHONÉS

GROUPE DES ANGUSTISELLÉS

FAMILLE DES AEGOCERATIDAE

GENRE PSILOCERAS, SOWERBY, 1823-1825

2. — **Psiloceras anisophyllum**, F. Wähner, 1882

1882. AEGOCERAS ANISOPHYLLUM. F. Wähner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias der nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALAEONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. II, p. 79, pl. XVIII, fig. 7 et pl. XIX, fig. 1-3.

Un seul exemplaire de petite taille, communiqué par M. Nicklès

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

3. — **Psiloceras calliphyllöides**, Pompeckj, 1893

1893. — PSILOCERAS CALLIPHYLLOIDES. Pompeckj. *Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura*. I. p. 64, pl. V, fig. 3, 3a.

Deux exemplaires seulement : encore ne sont-ils rapportés qu'avec doute à cette espèce.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Saint-Nicolas, Bayon (Meurthe-et-Moselle).

4. — **Psiloceras circacostatum**, F. Wähner, 1882

1882. AEGOCERAS CIRCACOSTATUM. F. Wähner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALAEONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. II, p. 83, pl. XVI, fig. 5.

Cette espèce est plus fréquente que les précédentes ; deux exemplaires des collections de la Faculté des sciences sont typiques ; mais deux autres n'ont pu être rapportés à cette espèce qu'avec un certain doute.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Haraucourt, Cercueil (Meurthe-et-Moselle). Vulmont, Sailly (Lorraine).

5. — *Psiloceras cf curvior natum*, in Wæhner, 1882

1882. AEGOCERAS *nf indét.* cf CURVIORNATUM F. Wæhner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias der nordöstlichen Alpen.* BEITRÄGE ZUR PALÆONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. II, p. 81, pl. XVI, fig. 6.

Nos exemplaires mal conservés ne sont que difficilement déterminables ; ils se rapprochent cependant de l'espèce indéterminée *aff. à curvior natum* décrite par F. Wæhner. Je ne donne donc cette détermination que comme douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Landroff (Lorraine).

6. — *Psiloceras distinctum*, Pompeckj, 1893

1883. AMMONITES JOHNSTONI (*pars*). F.-A. Quenstedt. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, p. 10 et 21, pl. I, fig. 20.
1893. PSILO CERAS DISTINCTUM. Pompeckj. *Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura*, p. 66.

Je n'ai trouvé dans les collections de la Faculté, qu'un seul exemplaire pouvant être rapproché de cette espèce ; cependant le mauvais état de conservation (l'exemplaire n'a pas son test) et la défectuosité de la figure de Quenstedt ne permettent pas une détermination rigoureuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Vic-sur-Seille (Lorraine).

7. — *Psiloceras Frigga*, F. Wæhner, 1884

1884. AEGOCERAS FRIGGA. F. Wæhner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen.* BEITRÄGE ZUR PALÆONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. III, p. 106, pl. XXIII, fig. 1-3.

Espèce assez fréquente dans la région lorraine.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Cercueil, Lupcourt (Meurthe-et-Moselle). Landroff, Ville-sur-Moselle, Vulmont, Vic-sur-Seille (Lorraine).

8. — *Psiloceras gonioptychum*, F. Wæhner, 1886

1886. PSILO CERAS GONIOPTYCHUM. F. Wæhner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen.* BEITRÄGE ZUR PALÆONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. IV, p. 203, pl. XXVII, fig. 5.

Deux exemplaires seulement provenant de la collection Authelin peuvent être rapprochés de cette espèce sans cependant pouvoir être déterminés d'une façon certaine à cause de leur petite taille et de leur mauvaise conservation.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

9. — *Psiloceras haploptychum*, F. Wæhner, 1882

1882. AEGOCERAS HAPLOPTYCHUM. — F. Wæhner. — *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. II, p. 76, pl. XVII, fig. 1-4.

Les exemplaires atteignent de grandes tailles mais sont peu fréquents.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

10. — *Psiloceras Johnstoni*, J. Sowerby 1824

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1824. AMMONITES JOHNSTONI. | J. Sowerby, <i>The Mineral Conchology of great Britain</i> , p. 469 pl. CCCXLIX, fig. 1. |
| 1842. AMMONITES TORUS. | A. D'Orbigny, <i>Paléontologie française. Terrains jurassiques</i> , I, p. 212, pl. LIII. |
| 1852. AMMONITES PSILONOTUS PLICATUS. | F. A. Quenstedt. <i>Handbuch der petrefaktendkunde</i> , p. 354, pl. XXVII, fig. 6. |
| 1858. AMMONITES JOHNSTONI. | Chapuis, <i>Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg</i> . MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 15, pl. III, fig. 2. |
| 1879. AEGOCERAS JOHNSTONI. | Neumayr. <i>Der Unterster Lias</i> . ABHANDLUNGEN DER KAISERLICHE GEOLOGISCHE REISCHANSTALT, T. VII, p. 29, pl. III, fig. 2. |
| 1879. AEGOCERAS TORUS. | Neumayr, <i>id.</i> , p. 30, pl. III, fig. 3. |
| 1879. AMMONITES JOHNSTONI. | P. Reynès, <i>Monographie des Ammonites</i> , pl. II, fig. 19-21. |
| 1880. AEGOCERAS JOHNSTONI. | T. Wright, <i>Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands</i> PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, T. XXXIV, p. 311, pl. XIX, fig. 3, 4, |
| 1883. AMMONITES PSILONOTUS PLICATUS. | F. A. Quenstedt : <i>Die Ammoniten des Schwäbischen Jura</i> , I, p. 14. pl. I, fig. 8, 12, 13. |
| 1886. AEGOCERAS JOHNSTONI. | F. Wæhner, <i>Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen</i> . BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. IV, p. 146, pl. XVI, fig. 6. |

Cette espèce est peut-être, de toutes les espèces de *Psiloceras*, la plus fréquente en Lorraine comme en Belgique et comme dans le Luxembourg et la Lorraine annexée. La Faculté des Sciences de Nancy et le Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles en possèdent de nom-

breux exemplaires. Cette espèce est presque caractéristique de la zone à *Schlotheimia angulata*. Quelques exemplaires seulement laissent un doute dans leur détermination.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne d'Helmsingen de Belgique.

Localités : Haraucourt, Bayon, Tantonville, Brin, Art-sur-Meurthe, (Meurthe-et-Moselle). Muno, Nantimont, Villers-sur-Semois, Mortinsart, Thiaumont (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

11. — *Psiloceras laqueum*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. AMMONITES LAQUEUS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 43, pl. III, fig. 5.

1879. AMMONITES LAQUEUS. P. Reynès, *Monographie des Ammonites*, p. 1, pl. I, fig. 25-28, et pl. II, fig. 1-10.

1883-1885. AMMONITES LAQUEUS. F. A. Quenstedt, *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, T. I, p. 18, fig. 4, et pl. I, fig. 14.

Non PSILO CERAS LAQUEUM. A. Hyatt.

A. Hyatt a figuré sous le nom de *Psiloceras laqueum* une espèce à côtes fortes et espacées qui ne peut en rien être assimilée au type de Quenstedt qui a des côtes fines et très nombreuses. Du reste Hyatt place ce fossile plus haut dans l'étage qu'on ne le trouve en général. *Psiloceras laqueum* n'a pas été rencontré en Meurthe-et-Moselle, mais on l'a trouvé en Belgique où il est du reste assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. (Marne de Jamoigne).

Localités : Ansart (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

12. — *Psiloceras loxoptychum*, F. Wähner, 1884

1884. AEGOCERAS LOXOPTYCHUM. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. III, p. 109, pl. XXII, fig. 2.

Les exemplaires que j'ai étudiés ne peuvent pas être rapportés d'une façon certaine à cette espèce.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Bayon (Meurthe-et-Moselle).

13. — *Psiloceras Panzneri*, F. Wähner, 1882

1882. AEGOCERAS PANZNERI. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias der nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. II, p. 81, pl. XV, g. 1-2, et pl. XXI, fig. 3.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Foville (Lorraine).

14. — *Psiloceras planorbe*, J. Sowerby, 1825

1825. AMMONITES PLANORBIS. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of great Britain*, T. V, p. 69, pl. 448.
1829. AMMONITES ERUGATUS. J. Phillips, *Illustrations of the Geology of Yorkshire*, I, p. 135, pl. XIII, fig. 13.
1846. AMMONITES PSILONOTUS LÆVIS. F. A. Quenstedt, *Die Cephalopoden*, p. 73, pl. III, fig. 18.
1878. PSILO CERAS PLANORBE. E. Bayle, *Explication de la carte géologique de la France*, pl. LVI, fig. 2-3.
1879. AEGOCERAS PLANORBIS. T. Wright, *Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands*, PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, T. XXXIII, p. 308, pl. XIV, fig. 1-4.
1879. AMMONITES PLANORBIS. P. Reynès, *Monographie des Ammonites*, pl. I, fig. 11-24.
1883. AMMONITES PSILONOTUS LÆVIS. F. A. Quenstedt, *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, T. I, p. 11, pl. I, fig. 1, 3, 4, 6, 7.
1889. PSILO CERAS PLANORBE var LEVE. A. Hyatt, *Genesis of the Arietidae*, p. 121, pl. I, fig. 1-4.

Cette espèce est peu fréquente en Belgique. Le Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles n'en possède que quelques exemplaires.

Zone à *Psiloceras planorbe*.

Localité : Muno, Hachy, (Luxembourg belge).

15. — *Psiloceras polystreptum*, P. Wæhner, 1884

1884. AEGOCERAS POLYSTREPTUM. F. Wæhner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. III, p. 108, pl. XXII, fig. 1.

Espèce assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Bayon, Xeulley, Brin (Meurthe-et-Moselle).

16. — *Psiloceras Rahana*, F. Wæhner, 1884

1884. AEGOCERAS RAHANA. F. Wæhner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. III, p. 105, pl. XXI, fig. 1-4.

Cette espèce est plus fréquente que la précédente, elle atteint de très grandes tailles.
Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Brin, Bayon, Ville-en-Vermois, Haraucourt et environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

17. — *Psiloceras subangulare*, Oppel. 1862

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1858. AMMONITES ANGULATUS. | F.-A. Quenstedt. <i>Der Jura</i> , p. 43, pl. III, fig. 1. |
| 1862. AMMONITES SUBANGULARIS. | A. Oppel. <i>Palaeontologische Mittheilungen</i> , p. 130. |
| 1883. AMMONITES ANGULATUS PSILONOTI. | F.-A. Quenstedt. <i>Die Ammoniten des schwäbischen Jura</i> . p. 32, pl. II, fig. 10 et 11. |
| 1886. AEGOCERAS SUBANGULARE. | F. Wähner. <i>Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen</i> . BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. III, p. 162. |
| 1893. PSILOCERAS SUBANGULARE. | Pompeckj. <i>Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura</i> , p. 69. |

Cette espèce est assez fréquente.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Art-sur-Meurthe, Haraucourt, Cercueil, Varangéville (Meurthe-et-Moselle).
 Queuleux, Vulmont, Landroff (Lorraine).

GENRE ARIETITES, WAAGEN

18. — *Arietites liasicus*, D'Orbigny, 1842

- | | |
|---------------------------|---|
| 1842. AMMONITES LIASICUS. | A. D'Orbigny. <i>Paléontologie française. Terrains jurassiques</i> . I. p. 199, pl. 48. |
| 1856. AMMONITES LIASICUS. | V. Hauer. <i>Die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen</i> . DENKSCHRIFTEN DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN. T. XI, p. 23, pl. V, fig 4-6. |
| 1879. AMMONITES LIASICUS. | P. Reynès. <i>Monographie des Ammonites</i> , pl. VI, fig. 11, 12. |
| 1888. ARIETITES LIASICUS. | F. Wähner. <i>Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen</i> . BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. VI, p. 293 pl. XX., fig. 1-5. |

Cette espèce est très fréquente en Lorraine ; elle se rencontre dans de nombreuses localités. Les exemplaires sont généralement très bien conservés et certains atteignent de grandes tailles.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Haraucourt, Nomeny, Saint-Phlin, Sornéville, Cercueil, Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

19. — *Arietites Pirondii*, P. Reynès, 1879

1847. AMMONITES RARICOSTATUS. Dunker. *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA. T. I, p. 114, pl. XIII, fig. 21, non, pl. XVII, fig. 1.
1865. AMMONITES LAQUEOLUS. Schloenbach. *Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreide-formation im nordwestlichen Deutschlands*. PALAEONTOGRAPHICA. T. XIII, p. 151, pars non pl. XXVI, fig. 1.
1879. AMMONITES PIRONDII. P. Reynès. *Monographie des Ammonites*, pl. III, fig. 27-31.
1883. AMMONITES CF LAQUEUS. F.-A. Quenstedt. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, p. 19, p. 1, fig. 15-16.

Cette espèce a été très bien décrite et distinguée des autres espèces par Wähner (B. z. P. O. U. und des Orients. T. IV, p. 208).

J'ai déterminé sous ce nom plusieurs exemplaires de la collection Gaiffe, sans étiquette de localité, mais qui certainement viennent des environs de Nancy.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Environs de Nancy.

20. — *Arietites rotiformis*, J. Sowerby, 1824

1824. AMMONITES ROTIFORMIS. J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain*, pl. CCCCLIII.
1830. AMMONITES ROTIFORMIS. v. Zieten. *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 35, pl. XXVI, fig. 1a-1d.
1846. AMMONITES CONYBEARI. F.-A. Quenstedt. *Die Cephalopoden*, p. 77, pl. III, fig. 13.
1856. AMMONITES BISULCATUS. v. Hauer. *Die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen*. DENKSCHRIFTEN DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN. T. XI, p. 14, pl. I, fig. 3-4.
1878. AMMONITES ROTIFORMIS. T. Wright. *Monograph of the Lias Ammonites of British Islands*. THE PALAONTOGRAPHICAL SOCIETY. T. XXXII, pl. V, fig. 1-4, pl. VII, fig. 1, T. XXXIII, pl. IX, fig. 1-3, T. XXV, p. 278.
1879. AMMONITES ROTIFORMIS. P. Reynès. *Monographie des Ammonites*, pl. VIII, fig. 1-7.
1882. AMMONITES ROTIFORMIS ZIETENI. F.-A. Quenstedt. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, p. 45, pl. V, fig. 1.
1891. ARIETITES ROTIFORMIS. F. Wähner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALAONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. VIII, p. 259, pl. XIX, pl. XX, fig. 1-4, pl. XXI, fig. 1-6.

J'ai pu dans une récente excursion au gisement de Metzert être assez heureux pour recueillir trois ammonites, deux d'entre elles répondent à cette espèce.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

21. — *Arietites supraspiratus*, Wæhner, 1888

1882. *ARIETITES SPIRATISSIMUS*. M. Canavari. *Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia*. PALÄONTOGRAPHICA. T. XXIX, p. 177, pl. XX, fig. 2.
1888. *ARIETITES-SUPRASPIRATUS*. F. Wæhner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. VI, p. 298, pl. XX, fig. 6-9.

Cette espèce a été trouvée une fois au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

SOUS-GENRE OPHIOCERAS, HYATT

22. — *Arietites (Ophioceras) hettangiensis*, Terquem 1854

1854. *AMMONITES HETTANGIENSIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 244, pl. XIII, fig. 1.
1865. *AMMONITES HETTANGIENSIS*. O. Terquem et Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 27.

Je n'ai rencontré dans les collections que j'ai pu étudier, qu'un seul exemplaire de cette espèce il est même assez mal conservé et la détermination en est douteuse.

Zone à *Psiloceras planorbe*.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

GENRE SCHLOTHEIMIA, BAYLE

23. — *Schlotheimia angulata*, Schlotheim, 1820

- | | |
|--|---|
| 1820. <i>AMMONITES ANGULATUS</i> . | Schlotheim. <i>Petrefaktenkunde</i> , p. 70, pars. |
| 1829. <i>AMMONITES ANGULIFERUS</i> . | J. Phillips. <i>Illustrations of the Geology of Yorkshire</i> . p. 192, pl. XIII, fig. 19. |
| 1849. <i>AMMONITES ANGULATUS DEPRESSUS</i> . | F. A. Quenstedt. <i>Die Cephalopoden</i> , p. 75, pl. IV, fig. 2 c. d. |
| 1852. <i>AMMONITES ANGULATUS DEPRESSUS</i> . | F. A. Quenstedt. <i>Handbuch der Petrefaktenkunde</i> (1 ^{re} édition). p. 354, pl. XXVII, fig. 7. |
| 1858. <i>AMMONITES ANGULATUS</i> . | F. A. Quenstedt. <i>Der Jura</i> , p. 59, pl. VI, fig. 10. |
| 1864. <i>AMMONITES ANGULATUS</i> . | E. Dumortier, <i>Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône I Infralias</i> . p. 112, pl. XIX, fig. 2-3. |

1867. AMMONITES ANGULATUS DEPRESSUS. F. A. Quenstedt. *Handbuch der Petrefaktenkunde*. 2^e édition, p. 422, pl. XXXV, fig. 7.
1879. AMMONITES ANGULATUS. P. Reynès. *Monographie des Ammonites*, pl. V, fig. 1-5.
1879. AEGOCERAS ANGULATUM. T. Wright. *Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands*. PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, p. 318, pl. XIV, fig. 5-6 et pl. XVII, fig. 3-4.
1883. AMMONITES ANGULATUS. F. A. Quenstedt, *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, T. I, p. 34, pl. III, fig. 6.
1883. AMMONITES ANGULATUS THALASSICUS. F. A. Quenstedt, *id.*, I, p. 32, pl. II, fig. 9.
1883. AMMONITES ANGULATUS COSTATUS. F. A. Quenstedt, *id.*, I, p. 32, pl. II, fig. 8.
1884. SCHLOTHEIMIA ANGULATA. K. Zittel. *Handbuch der paläontologie*, I, 2, p. 456, fig. 637.
1886. AEGOCERAS ANGULATUM. F. Wähner. *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. V, p. 163.
1886. AEGOCERAS ANGULATUM var. MONTANUM. F. Wähner, *id.*, p. 165, pl. XIX, fig. 1 et pl. XX, fig. 1.
1886. AEGOCERAS ANGULATUM var. EXECHOPTYCHUM. F. Wähner, *id.*, p. 166, pl. XIX, fig. 2-3 et pl. XX, fig. 2-4.
1886. AEGOCERAS ANGULATUM var. indét. F. Wähner, *id.*, p. 167, pl. XX, fig. 5.
1886. AEGOCERAS ANGULATUM var. indét. F. Wähner, *id.*, p. 171, pl. XX, fig. 6.
1886. AEGOCERAS EXTRANODOSUM. F. Wähner, *id.*, p. 168, *pars* pl. XX, fig. 7.
1893. SCHLOTHEIMIA ANGULATA. Pompeckj. *Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura, III Schlotheimia*, p. 76 et 77. fig. 17 a, 17 b.

Pompeckj qui a très bien établi la synonymie de cette espèce ne tient pas compte des variétés créées par Wähner. Il est cependant utile de maintenir deux au moins de ces variétés, la variété *exechoptychum* et la variété *montanum* à cause de la grande diversité de formes que présente l'espèce *Schlotheimia angulata* ; on prendra donc comme types de ces deux variétés, les figures de Wähner et ses descriptions.

Je fais rentrer en partie dans l'espèce *Schlotheimia angulata* Schl., la forme décrite par Wähner sous le nom de *Aegoceras extranodosum* ; la figure 7 de la pl. XX, est en effet une *Schlotheimia angulata* bien typique, se rapprochant un peu de la variété *exechoptychum*.

J'appellerai donc l'espèce : *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM, et j'y distinguerai plusieurs variétés dont deux, signalées par Wähner, sont assez fréquentes pour qu'on leur attribue un nom. Les 3/4 des exemplaires de *Schlotheimia angulata* que j'ai pu étudier rentrent dans l'une ou l'autre de ces deux variétés.

J'établirai des synonymies spéciales pour chacune de ces variétés.

Un certain nombre d'exemplaires sont donc seulement nommés *Schlotheimia angulata* Schl., ils proviennent de :

Localités : Art-sur-Meurthe, Varangéville, Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle).

Schlotheimia angulata, Schlotheimvariété **montana** F. Wæhner, 1886

1864. AMMONITES ANGULATUS. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias*, p. 112, pl. XIX, fig. 2, 3.
 1879. AMMONITES ANGULATUS. P. Reynès, *Monographie des Ammonites (pars)*, pl. V, fig. 5.
 1886. AEGOCERAS ANGULATUM. var montanum F. Wæhner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. V, p. 165, pl. XIX, fig. 1, pl. XX, fig. 1.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Brin, Varangéville, Fléville (Meurthe-et-Moselle). Landroff (Lorraine).

Schlotheimia angulata, Schlotheimvariété **exechoptycha** F. Wæhner, 1886

1849. AMMONITES ANGULATUS DEPRESSUS. F. A. Quenstedt *Die Cephalopoden*, p. 75, pl. IV, fig. 2. c. d.
 1883. AMMONITES ANGULATUS. F. A. Quenstedt *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, T. I, p. 34, pl. III, fig. 6.
 1883. AMMONITES ANGULATUS THALASSICUS. F. A. Quenstedt, *id.*, T. I, p. 32, pl. II, fig. 9.
 1883. AMMONITES ANGULATUS COSTATUS. F. A. Quenstedt, *id.*, T. I, p. 32, pl. II, fig. 8.
 1886. AEGOCERAS ANGULATUM var EXECHOPTYCHUM. F. Wæhner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. V, p. 166, pl. XIX, fig. 2, 3 et pl. XX, fig. 2-4.

Cette variété est moins fréquente que la précédente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Art-sur-Meurthe, Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle).

24. — Schlotheimia Charmassei, A. D'Orbigny, 1844

1844. AMMONITES CHARMASSEI. A. D'ORBIGNY, *Paléontologie française. Terrains jurassiques I*, p. 296, pl. 91, fig. 3, 4.
 1861. AMMONITES ANGULATUS var CHARMASSEI. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXXIII, p. 18, pl. III, fig. 4.

1864. AMMONITES CHARMASSEI. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias*, p. 29, pl. XVII, fig. 1, 2.
1881. AEGOCERAS CHARMASSEI. T. Wright, *Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands*. THE PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, T. XXXV, p. 323, pl. XX.
1883. AMMONITES ANGULATUS COMPRESSUS. F. A. Quenstedt, *Die Ammoniten des schwäbischen Jura*, p. 28, pl. 2, fig. 2.
1889. SCHLOTHEIMIA CHARMASSEI. A. Hyatt, *Genesis of the Arietidae*. p. 132, pl. XI, fig. 5.

Espèce peu répandue, généralement de grande taille, mais les exemplaires ne sont qu'en fragments ce qui en rend la détermination difficile et douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Diarville, Cercueil, Varangéville, Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

25. — *Schlotheimia donar*, F. Wähner, 1886

1830. AMMONITES COLUBRATUS. v. Zieten (pars), *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 3, pl. III, fig. 1, a. b. c.
1886. AEGOCERAS DONAR. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. IV, p. 172, pl. XIX, fig. 4 et pl. XXI, fig. 1, 2.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Landroff (Lorraine). Bayon, Flavigny (Meurthe-et-Moselle).

Schlotheimia donar, F. Wähner

variété *pachygaster* Suttner in Gümbel, 1875

1875. AMMONITES MOREANUS var PACHYGASTER. v. Suttner in Gümbel, *Abriss der geognostische Verhältnisse der tertiär-Schichten bei Miesbach und des Alpengebietes Zwischen Tegernsee und Wendelstein*.
1886. AEGOCERAS DONAR mut. PACHYGASTER. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE ÖSTERREICH UNGARNS UND DES ORIENTS, T. IV, p. 176, pl. XXI, fig. 3-6.

Cette variété se rapproche de *Schlotheimia catenata* DE LA BÈCHE mais en diffère par des côtes plus serrées et une forme générale plus épaisse ; de plus les côtes sont généralement dirigées en arrière près de l'ombilique, tandis qu'elles sont régulièrement dirigées en avant dans l'espèce de De la Bèche.

Comme pour l'espèce précédente, cette variété est rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Foville (Lorraine).

26. — *Schlotheimia extranodosa*, F. Wähner, 1886

1868. AMMONITES MOREANUS. Suess und Mojsisovics. *Studien über die Gliederung der Trias-und Jura-bildungen in den östlichen Alpen* II. JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, p. 187 et 188 pars.
1886. AEGOCERAS EXTRANODOSUM. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE (ESTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS. T. IV, p. 168, pl. XX, fig. 7, 8.

Cette espèce est assez fréquente en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Varangéville, Cercueil, Bayon (Meurthe-et-Moselle), Vic-sur-Seille (Lorraine).

27. — *Schlotheimia marmorea*, Oppel, 1862

1856. AMMONITES CHARMASSEI. v. Hauer, *Cephalopoden aus den Lias der nordöstlichen Alpen*. DENKSCHRIFTEN DER KAISERLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, T. XI, p. 49, pl. XIV.
1862. AMMONITES MARMOREUS. A. Oppel, *Palaeontologische Mittheilungen*, p. 130, note.
1878. AEGOCERAS TENUICOSTATUM. Herbig, *Das Szeklerland*. MITTHEILUNGEN AN DER JAHRBUCH DER KAISERLICHE GEOLOGISCHEN ANSTALT. T. V, p. 110, pl. XX, D, fig. 3.
1886. AEGOCERAS MARMOREUM. F. Wähner, *Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*. BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE OSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, T. IV, p. 180, pl. XXII, fig. 1-5.

Cette espèce est beaucoup moins fréquente que la précédente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle), Vic-sur-Seille (Lorraine).

28. — *Schlotheimia striatissima*, F. A. Quenstedt, 1883

1858. AMMONITES ANGULATUS. F.-A. Quenstedt. *Der Jura*, p. 43, pl. III, fig. 2.
1883. AMMONITES ANGULATUS STRIATISSIMUS. F.-A. Quenstedt. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, p. 33, pl. III, fig. 3.
1889. SCHLOTHEIMIA STRIATISSIMA. A. Hyatt, *Genesis of the Arietidae*, p. 129, (pars).
1893. SCHLOTHEIMIA STRIATISSIMA. Pompeckj. *Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura*. III, *Schlotheimia*, pl. 85, fig. 18.

Cette espèce n'est pas très fréquente mais elle est plus cosmopolite que les espèces précédentes.

Elle est toujours facile à reconnaître grâce à ses côtes très serrées et recourbées en avant à partir de l'ombilic.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Haraucourt, Saint-Phlin, Varangéville (Meurthe-et-Moselle), Landroff (Lorraine).

GASTÉROPODES

SOUS-CLASSE DES SCAPHOPODES

ORDRE DES SOLENOCHONQUES

GENRE DENTALIUM LINNÉ

29. — *Dentalium etalense*, O. Terquem et Piette, 1865

1865. DENTALIUM ETALENSE. O. Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 67, pl. II, fig. 43.

Cette espèce est peu fréquente ; on peut lui rapporter une douzaine de débris du gisement de Metzert qui sont conservés au Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

SOUS-CLASSE DES GASTÉROPODES PROPREMENT DITS

ORDRE DES PROSOBRANCHES — SOUS-ORDRE DES CYCLOBRANCHES

FAMILLE DES PATELLIDAE

GENRE PATELLA LINNÉ

30. — *Patella*, sp.

Trois exemplaires du Musée de Bruxelles n'ont pu recevoir de détermination spécifique. *Zones* à *Schlotheimia angulata* (marne de Jamoigne) et à *Psiloceras planorbe* (marne d'Helmsingen).

Localités : Lottert, Rossignol. Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

31. — *Patella hettangiensis*, O. Terquem, 1854

1854. *PATELLA HETTANGIENSIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 285, pl. XVIII, fig. 2.

Cette espèce semble assez fréquente à Hettange ; les exemplaires sont de grande taille et généralement bien conservés.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

SOUS-ORDRE DES ASPIDOBANCHES

FAMILLE DES PLEUROTOMARIIDAE

GENRE PLEUROTOMARIA DEFRANCE

32. — *Pleurotomaria Nicklesi*, Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. VII, fig. 2 a, 2 b, 2 c, 2 d.

Coquille petite, conique, à spire peu allongée, trois ou quatre tours de spire plans, dont la hauteur est égale au cinquième de la largeur ; suture profonde, la spire est débordante au-dessus de la suture, ce qui produit une faible côte longitudinale. La spire ne possède comme ornements, outre la côte longitudinale déjà signalée, que de très fines et de très nombreuses stries d'accroissement, fortement dirigées en arrière ; il y a absence complète de tubercules. L'angle au sommet est obtus et largement ouvert. L'ouverture ou bouche est inconnue, quoique plusieurs exemplaires possèdent en partie leur dernier tour de spire. La coupe de ce dernier tour de spire est triangulaire.

Les figures 2 a, 2 b, 2 c, montrent l'exemplaire figuré, en grandeur naturelle, la figure 2 d le représente grossi deux fois.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche par sa forme générale du *Pleurotomaria jamoignaca* TERQUEM et PIETTE. Elle en diffère nettement par une plus grande hauteur des tours de spire, par la spire débordante, et par un angle d'ouverture au sommet plus faible.



FIG. 39

Pleurotomaria Nicklesi

Joly 1908

Schéma du dernier tour de spire.

Cette espèce est peu fréquente. Le Musée d'Histoire naturelle de Belgique possède l'exemplaire que j'ai pris pour type de l'espèce et que je figure. Il possède en outre trois exemplaires de taille un peu plus petite. Tous proviennent du gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

33. — *Pleurotomaria anglica*, J. Sowerby 1818

1818. *TROCHUS ANGLICUS*. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of great Britain*, T. II, p. 238, pl. CXLII.
1818. *TROCHUS SIMILIS*. J. Sowerby, *id.*, T. II, p. 179, pl. CXLII.
1844. *PLEUROTOMARIA ANGLICA*. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. III, p. 69, pl. CLXXXIV, fig. 8.
1850. *PLEUROTOMARIA ANGLICA*. A. D'Orbigny, *Paléontologie française. Terrains jurassiques*, II, p. 396, pl. CCCXLVI, et pl. 347, fig. 1.
1855. *PLEUROTOMARIA MOSELLANS*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 57, pl. V, fig. 14.
1864. *PLEUROTOMARIA ANGLICA*. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 137, pl. XXV, fig. 4.

Cette espèce est assez répandue.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

34. — *Pleurotomaria basilica*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *PLEUROTOMARIA BASILICA*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 94, pl. XIII, fig. 2.
1853. *PLEUROTOMARIA PRINCIPALIS*. Chapuis et Dewalque, *id.*, p. 94.
1865. *PLEUROTOMARIA BASILICA*. Terquem et Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE 2^e Série, T. VIII, p. 58, pl. IV, fig. 22-23.
1867. *PLEUROTOMARIA PRINCIPALIS*. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II Lias inférieur*, p. 136, pl. XXV, fig. 1-2.

Cette espèce est assez répandue en Belgique comme en Lorraine ; on ne l'y a rencontrée jusqu'à présent, que dans la zone à *Schlotheimia angulata*.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Art-sur-Meurthe, Manoncourt-en-Vermois. Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle). Ansart, Fouches (Luxembourg belge).

35. — *Pleurotomaria coepa*, E. Deslongchamps, 1845

1845. *PLEUROTOMARIA COEPA*. E. Deslongchamps. *Mémoire sur les Pleurotomaires*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE NORMANDIE, T. VIII. p. 150, pl. XVII, fig. 4.
1854. *PLEUROTOMARIA COEPA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 276, pl. XXVI, fig. 2.

Cette espèce semble assez répandue à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

36. — *Pleurotomaria cognata*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *PLEUROTOMARIA COGNATA*. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 95, pl. XIII, fig. 1.

Cette espèce est peu fréquente ; quatre exemplaires seulement la représentent dans les collections du Musée de Belgique. Trois d'entre eux du reste ne sont rapportés qu'avec doute à cette espèce.

Zone à *Schlotheimia angulata*, Marne de Jamoigne.

Localité : Hachy (Luxembourg belge).

37. — *Pleurotomaria densa*, O. Terquem, 1854

1854. *PLEUROTOMARIA Densa*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE 2^e Série. T. V, p. 274, pl. XVII, fig. 1.

Cette espèce n'est représentée au Musée d'histoire naturelle de Belgique que par un seul exemplaire. En Meurthe-et-Moselle il est plus fréquent. GaiFFE en avait recueilli 8 exemplaires.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Ansart (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

38. — *Pleurotomaria Dewalquei*, Terquem et Piette, 1865

1865. *PLEUROTOMARIA JAMOIGNACA*. Terquem et Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 59, pl. IV, fig. 24-25.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

39. — *Pleurotomaria Hennocquii*, O. Terquem, 1854

1854. PLEUROTOMARIA HENNOQUII. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 275, pl. XVI, fig. 12.

Cette espèce est rare. Trois exemplaires sont au Musée de Bruxelles, deux d'entre eux n'ont pu recevoir qu'une détermination douteuse, vu leur mauvais état de conservation. Gaiffe en a recueilli un en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Villers-sur-Semois, Rossignol (Luxembourg belge).

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Lottert (Luxembourg belge).

40. — *Pleurotomaria jamoignaca*, Terquem et Piette, 1865.

1865. PLEUROTOMARIA JAMOIGNACA. Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 58, pl. IV, fig. 19.

Cette espèce est, en Belgique, un peu plus fréquente que les précédentes.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Metzert, Lottert, Florenville (Luxembourg belge). Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

41. — *Pleurotomaria lens*, O. Terquem, 1854

1854. PLEUROTOMARIA LENS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V., p. 53, pl. XVI, fig. 6.

Je n'ai pu étudier qu'un seul exemplaire se rapprochant de cette espèce. La détermination du reste est un peu douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

42. — *Pleurotomaria planula*, Terquem et Piette, 1865

1865. *PLEUROTOMARIA PLANULA*. Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 59, pl. IV, fig. 26-27.

Cette espèce est fréquente surtout en Lorraine française, mais les exemplaires sont souvent à l'état de moules internes.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Metzert, Fouches, Florenville (Luxembourg belge). Art-sur-Meurthe, Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

43. — *Pleurotomaria rotellaeformis*, W. Dunker, 1847

1847. *PLEUROTOMARIA ROTELLÆFORMIS*. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALÆONTOGRAPHICA, T. I, p. 111. pl. XIII, fig. 12.
1853. *PLEUROTOMARIA ROTELLÆFORMIS*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 96, pl. XII, fig. 13.
1854. *PLEUROTOMARIA ROTELLÆFORMIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 272, pl. XVI, fig. 11.
1858. *PLEUROTOMARIA ROTELLÆFORMIS*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 58, pl. V, fig. 31-33.

Espèce assez fréquente. Deux exemplaires d'Art-sur-Meurthe n'ont reçu qu'une détermination douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle), Vic-sur-Seille (Lorraine).

44. — *Pleurotomaria* sp.

Un exemplaire très mal conservé ne permettant pas une détermination spécifique.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Mortinsart (Luxembourg belge).

SOUS-GENRE CRYPTÆNIA DESLONGCHAMPS

45. — *Pleurotomaria* (*Cryptænia*) *Wehenkeli*, Terquem et Piette, 1865

1865. *PLEUROTOMARIA WEHENKELI*. O. Terquem et Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 61, pl. IV, fig. 29, 30, 31.

Cette espèce assez fréquente au gisement de Metzert où l'on en a trouvé 13 exemplaires n'a été rencontrée nulle part ailleurs en Belgique non plus qu'en Meurthe-et-Moselle. Terquem et Piette la citent à Hettange. Les exemplaires sont tous bien conservés quoi qu'aucun d'eux ne possède sa bouche. *Pleurotomaria Wehenkeli* Terquem et Piette, se rapproche beaucoup, du moins par sa forme générale, du *Pleurotomaria expansa* Philipps, mais s'en distingue nettement par la rangée de tubercules allongés dans le sens de la longueur de la spire, et qui se trouve dans chaque spire, contre, et parallèlement à la suture de cette spire avec la spire plus jeune.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

GENRE TROCHOTOMA DESLONGCHAMPS

46. — *Trochotoma vetusta*, O. Terquem, 1854

1854. *TROCHOTOMA VETUSTA*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 267, pl. XVI, fig. 10.

Cette espèce est assez rare. En Belgique, elle a été rencontrée au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

FAMILLE DES TROCHIDAE

GENRE PHASIANELLA, LAMARCK

47. — *Phasianella nana*, O. Terquem, 1854

1854. *PHASIANELLA NANA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 267, pl. XVI, fig. 3.

Trois petits exemplaires viennent du gisement de Metzert.

Zone à Schlotheimia angulata ; sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

GENRE TURBO, LINNÉ

48. — **Turbo chillyensis**, Terquem et Piette, 1865

1865. TURBO CHILLYENSIS. Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 53, pl. IV, fig. 4-6.

Cette espèce n'est pas fréquente et les exemplaires que j'ai pu étudier n'ont reçu qu'une détermination douteuse.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

49. — **Turbo costellatus**, O. Terquem, 1854

1854. TURBO COSTELLATUS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 47, pl. XVI, fig. 2.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata, marne de Jamoigne.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle), Rossignol (Luxembourg belge).

50. — **Turbo fragilis**, O. Terquem et E. Piette, 1865.

1865. TURBO FRAGILIS. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 49, pl. III, fig. 13-15.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

51. — **Turbo gemmatus**, O. Terquem, 1854

1854. TURBO GEMMATUS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 266, pl. XVI, fig. 7.

Espèce rare. Un exemplaire de détermination douteuse est au Musée de Bruxelles. Deux autres exemplaires ont été recueillis par Gaiffe.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Fouches (Luxembourg belge).

52. — *Turbo Nysti*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *TURBO NYSTI*. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 86, pl. XII, fig. 5.

1865. *TURBO NYSTI*. Terquem et Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 50, pl. III, fig. 25-27.

Espèce très rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

53. — *Turbo rotundatus*, O. Terquem, 1854

1854. *TURBO ROTUNDATUS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 269, pl. XVI, fig. 1.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

54. — *Turbo solarium*, E. Piette, 1856

1856. *TURBO SOLARIUM*. E. Piette. *Notice sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. XIII, p. 205, pl. X, fig. 16 a. b. c.

1865. *TURBO SOLARIUM*. Terquem et Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 50, pl. III, fig. 22, 23, 24.

Deux exemplaires douteux existent au Musée de Bruxelles ; par contre l'espèce est abondamment représentée à Art-sur-Meurthe où Gaiffe a pu en recueillir plus d'une quarantaine de beaux exemplaires.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités : Vance (Luxembourg belge). Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

GENRE TROCHUS, LINNÉ

55. — **Trochus acuminatus**, Chapuis et Dewalque, 1853.

1853. TROCHUS ACUMINATUS. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 82, pl. XII, fig. 3.

Espèce rare en Belgique, mais rencontrée plusieurs fois en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Lottert (Luxembourg belge), Art-sur-Meurthe, Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle).

56. — **Trochus Chapuisi**, Terquem et Piette, 1865

1865. TROCHUS CHAPUISI. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VII, p. 43, pl. III, fig. 22. 23. 24.

Cette espèce est fréquente dans l'Hettangien belge, elle a aussi été rencontrée en Meurthe-et-Moselle. Les exemplaires sont toujours de petite taille mais ont généralement une ornementation très bien conservée.

On rencontre *Trochus Chapuisi*, aussi bien dans la marne de Jamoigne que dans la marne d'Helmsingen ; on ne l'a pas rencontré au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle), Hachy, Orsainfaing, Lottert, Vance, Rossignol, Thiaumont (Luxembourg belge), Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

57. — **Trochus sp**, H. Joly, 1908

FORME NOUVELLE

Pl. III, fig. 1 a. 1 b. 1 c. 1 d.

Coquille conique, petite, spire peu allongée ; cinq ou six tours, légèrement convexes, dont la hauteur est égale au tiers de la largeur ; sutures profondes ; la spire est débordante au-dessus de la suture, ce qui produit une côte longitudinale très accentuée. La surface de la spire est ornée, outre de la côte longitudinale située contre la suture, de trois autres côtes de moins en moins saillantes, ces côtes sont croisées par des côtes transversales diri-

gées un peu en arrière. Aux points de croisement surgissent des tubercules petits mais assez aigus. Les tubercules de la première côte sont allongés dans le sens longitudinal. L'angle d'ouverture de la coquille est très aigu, il l'est moins dans les tours plus âgés. L'ouverture de la coquille est inconnue, quoique le dernier tour existe en partie ; il présente, à la face supérieure du tour de la spire, des stries ou replis courbes, à concavité tournée du côté de l'ouverture ; ces stries sont assez espacées. L'enroulement est senestre.



FIG. 40. — *Trochus* sp.

July 1908

Schéma du dernier tour de spire.

Dans les figures 1 a, 1 b, 1 c, l'exemplaire est de grandeur naturelle ; il est grossi environ 2 fois dans la figure 1 d.

Rapports et différences. — Cette espèce se rapproche du *Trochus sinistrorsus* DESHAYES (1) par son enroulement senestre, mais il en diffère nettement par ses ornements plus nombreux et plus saillants.

Ce *Trochus* est rare ; il n'a été rencontré qu'une fois au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*,

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

58. — *Trochus intermedius*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *TROCHUS INTERMEDIUS*. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 83, pl. XIII, fig. 4.

1865. *TROCHUS INTERMEDIUS*. Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 43, pl. II, fig. 34, 35.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Vance (Luxembourg belge).

59. — *Trochus jamoignacus*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *TROCHUS JAMOIGNACUS*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 42, pl. II, fig. 25, 26.

Cette espèce a été recueillie par Gaiffe à Art-sur-Meurthe ; elle n'est pas fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

(1) Voyez *Trochus sinistrorsus*, Desh. in O. Terquem 1854. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg...* MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 264, pl. XV, fig. 14.

60. — Trochus Juliani, O. Terquem, 1854

1854. TROCHUS JULIANI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 268, pl. XV, fig. 15.

Le Musée de Bruxelles ne possède que quatre petits exemplaires de cette espèce, ils proviennent de la marne de Jamoigne ; l'espèce n'a pas été rencontrée en Meurthe-et-Moselle.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localité : Vance (Luxembourg belge).

61. — Trochus nitidus, O. Terquem, 1854

1854. TROCHUS NITIDUS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 265, pl. XII, fig. 16.

Cette espèce paraît assez abondante ; elle a été rencontrée en Belgique, en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle. Le Musée de Bruxelles en possède une quarantaine d'exemplaires.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Fouches (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES NERITIDAE

GENRE NERITINA, LAMARCK,

62. — Neritina arenacea, O. Terquem, 1854

1854. NERITINA ARENACEA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 263, pl. XV, fig. 10.

Espèce peu fréquente ; elle est représentée au Musée de Bruxelles par trois exemplaires d'assez petite taille, mais très bien conservés, qui proviennent du gisement de Metzert.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

63. — *Neritina cannabis*, O. Terquem, 1854

1854. *NERITINA CANNABIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V. p. 262, pl. XV, fig. 12.

Cette espèce est fréquente et abondamment représentée en Belgique ; une cinquantaine d'exemplaires tous en bon état de conservation ont été recueillis au gisement de Metzert. Quelques exemplaires ont été trouvés dans des marnes à Lottert. Cette espèce a été rencontrée à Hettange mais pas en Meurthe-et-Moselle.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Lottert, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

GENRE NERITOPSIS, GRATELOUP**64. — *Neritopsis exigua*, O. Terquem, 1854**

1854. *NERITOPSIS EXIGUA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 283, pl. XVII, fig. 11.

Espèce rare rencontrée seulement une fois en Meurthe-et-Moselle par Gaiffe.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-ORDRE DES PECTINIBRANCHES**FAMILLE DES SOLARIIDAE****GENRE SOLARIUM, LAMARCK****65. — *Solarium semiornatum*, O. Terquem et E. Piette, 1865**

1865. *SOLARIUM SEMIORNATUM*. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 47, pl. II, fig. 39, 40, 41, 42.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

66. — *Solarium striatum*, E. Piette, 1856

1856. *SOLARIUM STRIATUM*. E. Piette, *Note sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. XIII, p. 205, pl. X, fig. 10a.
1865. *SOLARIUM DEPRESSUM*. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 47, pl. II, fig. 35, 36, 37, 38.

Espèce rare ; rencontrée en Belgique dans la marne de Jamoigne.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Vance (Luxembourg belge).

67. — *Solarium* sp.

Un exemplaire recueilli en Belgique n'a pu recevoir de détermination spécifique.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Vance (Luxembourg belge).

FAMILLE DES TRICHOPIDAE

GENRE PURPURINA D'ORBIGNY

Avec Brauns (69) et Von Ammon, je range les *Ampullaria* de Terquem dans le genre *Purpurina*. Le laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Nancy possède plusieurs exemplaires de *Purpurina* d'Hettange laissant apercevoir très nettement une fissure ombilicale, ce qui est une des caractéristiques du genre *Purpurina*.

68. — *Purpurina angulata*, Deshayes, 1839-1864 ?

- 1839-1864. *AMPULLARIA ANGULATA*. Deshayes, *Traité élémentaire de conchyliologie*, pl. 72, fig. 23.
- Non *AMPULLARIA ANGULATA*. Dunker.
- 1850 *NATICA ANGULATA*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, Etage 7, n° 47.
1854. *AMPULLARIA ANGULATA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 248, pl. XIII, fig. 5.
1871. *PURPURINA ANGULATA*. D. Brauns, *Der Untere Jura in nordwestlichen Deutschlands*, p. 246.

On n'a recueilli en Belgique qu'un seul exemplaire qu'on puisse rapporter au genre *Purpurina*. Cet exemplaire n'a du reste reçu qu'une détermination spécifique douteuse.

Par contre, l'espèce est abondante à Hettange où le genre *Purpurina* est représenté par plusieurs espèces.

Le genre *Purpurina* n'a pas été, jusqu'à présent rencontré dans le département de Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

69. — *Purpurina carinata*, O. Terquem, 1854

1854. *AMPULLARIA CARINATA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 248, pl. XIV, fig. 2.

Cette espèce est fréquente à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

70. — *Purpurina obliqua*, O. Terquem, 1854

1854. *AMPULLARIA OBLIQUA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 249, pl. XIII, fig. 6.

Espèce assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

FAMILLE DES LITTORINIDAE

GENRE LITTORINA, FERUSSAC

71. — *Littorina arduennensis*, E. Piette, 1856

1856. *LITTORINA ARDUENNENSIS*. E. Piette, *Note sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. XIII, p. 204, pl. X. fig. 11 et 11 a.

1865. *LITTORINA ARDUENNENSIS*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII. p. 33, pl. I, fig. 21, 22.

On n'a pas rencontré cette espèce en Meurthe-et-Moselle ; mais elle est assez commune en Belgique ; elle s'y trouve dans la marne de Jamoigne ; les exemplaires sont généralement mal conservés. On ne l'a pas trouvée au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Fouches, Hachy, Harinsart (Luxembourg belge).

72. — *Littorina clathrata*, Deshayes

LITTORINA CLATHRATA. Deshayes, *in litteris*.

1850. TURBO PHILENOR. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 214, n° 52.
 1850. TURBO PHILENOR. A. D'Orbigny, *Paléontologie française. Terrains jurassiques*, T. II, p. 326, pl. 326, fig. 1.
 1852. TURBO ANGULATI. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 420, pl. XXXIII, fig. 32.
 1853. CHEMNITZIA ALIENA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 78, pl. XI, fig. 4.
 1853. NATICA KONINKANA. Chapuis et Dewalque., *id.*, p. 78, pl. XI, fig. 7.
 1854. LITTORINA CLATHRATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg..... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 520, pl. XIV, fig. 4.

Cette espèce n'a été rencontrée en Belgique que dans l'Hettangien de Metzert ; mais par contre, elle y est très fréquente, et le Musée de Bruxelles en possède une série de plus de 150 exemplaires. *Littorina clathrata* est également fréquente à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

73. — *Littorina coronata*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. LITTORINA CORONATA. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 33, pl. I, fig. 21, 22.

Un seul exemplaire du gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

74. — *Littorina minuta*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. LITTORINA MINUTA. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 34, pl I, fig. 23, 24, 25.

Cette espèce est la plus commune et la plus uniformément répandue de l'Hettangien. En Belgique, elle a été surtout recueillie au gisement de Metzert, mais on en compte des exemplaires dans la marne de Jamoigne. Elle est citée à Hettange, enfin, elle a été recueillie dans plusieurs gisements de Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Fouches, Metzert (Luxembourg belge). Art-sur-Meurthe, Manoncourt-en-Vermois, Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES PYRAMIDELLIDAE

GENRE CHEMNITZIA, D'ORBIGNY

75. — *Chemnitzia* ? *Deshayesea*, O. Terquem, 1854

1854. TURRITELLA DESHAYESEA. O. Terquem, *Paleontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 253, pl. XIV, fig. 7.

Cette espèce que Terquem place dans le genre *Turritella* doit plutôt être placée dans le genre *Chemnitzia* : cependant, comme les caractères de l'ouverture ne sont pas visibles sur les exemplaires que j'ai pu étudier, il est nécessaire d'ajouter un point de doute à cette détermination générique. Il existe du reste dans le Jurassique, un certain nombre d'espèces qu'on ne sait pas exactement à quel genre rapporter, du genre *Chemnitzia* et du genre *Turritella*.

Cette espèce diffère assez peu de la *Chemnitzia Zenkeni* DUNKER, cependant les exemplaires atteignent une taille plus grande, et l'angle d'ouverture de la coquille est un peu différent, plus aigu, la coquille étant plus allongée.

Sur une cinquantaine d'exemplaires que j'ai pu étudier, deux seulement viennent d'Hettange, trois de la marne de Jamoigne de Belgique ; les autres viennent du gisement de Metzert. Cette espèce n'a pas encore été rencontrée en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Ansart, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

76. — *Chemnitzia ? impressa*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *TURRITELLA IMPRESSA*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 36, pl. II, fig. 9-10.

Le même point de doute pour la détermination générique que pour l'espèce précédente. Cette espèce se trouve surtout au gisement des sables de Metzert, elle est peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

77. — *Chemnitzia ? inornata*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *TURRITELLA INORNATA*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 37, pl. II, fig. 14-15.

Comme pour les espèces précédentes, la détermination générique doit être accompagnée d'un point de doute. Cette espèce est rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

78. — *Chemnitzia ? turritella*, W. Dunker, 1847

1847. *MELANIA TURRITELLA*. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALÆONTOGRAPHICA, T I, 1851, p. 109, pl. XIII, fig. 5-7.

1850. *CERITHIUM SUBTURRITELLA*. A. D'Orbigny. *Prodrome*, T. I, p. 214.

1853. *CERITHIUM SUBTURRITELLA*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 105, pl. XIII, fig. 5.

1854. *TURRITELLA DUNKERI*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 252, pl. XIV, fig. 5.

Pour cette *Chemnitzia*, comme pour les précédentes, je ne donne la détermination générique qu'avec un point de doute.

Cette espèce est assez fréquente, en Belgique comme en Lorraine; on l'a rencontrée dans les faciès marneux aussi bien que dans les faciès gréseux et sableux.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Rossignol, Lottert, Vance, Fouches, Harinsart, Metzert (Luxembourg belge).

79. — *Chemnitzia Zenkeni*, W. Dunker, 1847

1847. *MELANIA ZENKENI*. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, p. 109, pl. XIII, fig. 1, 2, 3.
1850. *CHEMNITZIA ZENKENI*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 213.
1853. *CHEMNITZIA TURBINATA*. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 77, pl. XI, fig. 3.
1854. *TURITELLA ZENKENI*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 253, pl. XIV, fig. 6.

Cette fois, il semble bien que l'on a à faire au genre *Chemnitzia*.

Cette espèce recueillie en Belgique est peu fréquente et se rencontre dans la marne de Jamoigne aussi bien que dans les sables de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata* ; marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Harinsart, Metzert (Luxembourg belge).

80. — *Chemnitzia Quinettea*, E. Piette, 1856

Pl. VIII, fig. 3a, 3b.

1856. *CERITHIUM ? QUINETTEUM*. E. Piette, *Notice sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. XIII, p. 202, pl. X, fig. 9.
1865. *CERITHIUM QUINETTEUM*. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 62, pl. V, fig. 1-6.

Je ne saurais mieux faire que de renvoyer, pour la description de cette espèce, à l'ouvrage de Terquem et Piette.



FIG. 41.

Chemnitzia Quinettea

Piette 1856

Croquis de la bouche.

Le Musée de Bruxelles ne possède qu'un seul exemplaire de cette espèce, mais il est très bien conservé et la coquille présente son ouverture. Cette bouche est typique et ne peut être rapportée qu'au genre *Chemnitzia*. Les exemplaires que possédaient Terquem et Piette étaient trop imparfaits pour permettre de caractériser le genre dans lequel on devait faire rentrer cette espèce. Maintenant, il ne saurait plus y avoir de doute, la bouche de l'exemplaire que possède le Musée est ovale, le bord extérieur ou labre est un peu excavé, le bord columellaire est lisse et sans canal. Le dernier tour de spire présente de nombreuses stries d'accroissement ou plis, concaves ; ces plis accentués seulement sur le dernier quart du dernier tour de spire, font suite aux côtes.

Les figures 3a et 3b reproduisent l'exemplaire en grandeur naturelle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

FAMILLE DES MELANIADAE

GENRE MELANIA, LAMARCK

81. — *Melania crassilabrata*, O. Terquem, 1854

1854. MELANIA CRASSILABRATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 256. pl. XIV, fig. 13.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

82. — *Melania cyclostoma*, O. Terquem, 1854

1854. MELANIA CYCLOSTOMA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 255. pl. XIV, fig. 8.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

83. — *Melania turbinata*, O. Terquem, 1854

1854. MELANIA TURBINATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 255. pl. XIV, fig. 14.

Les exemplaires de cette espèce que j'ai pu étudier sont tous mal conservés et peu ont pu recevoir une détermination certaine ; l'espèce semble assez fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

84. — *Melania usta*, O. Terquem, 1854

1854. *MELANIA USTA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série. T. V, p. 256, pl. XIV, fig. 11.

Cette espèce est assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

FAMILLE DES CERITHIIDAE

GENRE CERITHIUM, ADANSON

85. — *Cerithium etalense*, E. Piette, 1856

1856. *CERITHIUM ETALENSE*. E. Piette, *Notice sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. XIII, p. 203, pl. X, fig. 5
 1864. *CERITHIUM ETALENSE*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias*, p. 139, pl. XIX, fig. 9-10.
 1865. *CERITHIUM ETALENSE*. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 64, pl. VI, fig. 3, 4.

Cette espèce a été recueillie par Gaiffe à Art-sur-Meurthe.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

86. — *Cerithium gratum*, O. Terquem, 1854

1854. *CERITHIUM GRATUM*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 277, pl. XVII, fig. 6 et pl. XIV, fig. 15.

Cette espèce est très fréquente et assez cosmopolite ; elle a été recueillie aussi bien dans les faciès marneux et calcaires que dans les faciès gréseux ou sableux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle). Rossignol, Fouches, Metzert (Luxembourg belge).

87. — **Cerithium paludinare**, O. Terquem, 1854

1854. CERITHIUM PALUDINARE. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V. 282, pl. XVI, fig. 7.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

88. — **Cerithium porulosum**, O. Terquem, 1854

1854. CERITHIUM PORULOSUM. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 280, pl. XVII, fig. 10.

Cette espèce semble rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Hettange (Lorraine).

89. — **Cerithium regulare**, O. Terquem et E. Piette, 1854

1854. CERITHIUM REGULARE. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 66, pl. VI, fig. 12-13.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

90. — **Cerithium verrucosum**, O. Terquem, 1854

1854. CERITHIUM VERRUCOSUM. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 277, pl. XVII, fig. 9.
- 1864 CERITHIUM VERRUCOSUM. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I Infralias*, p. 138, pl. XVIII, fig. 11 et pl. XXV, fig. 3.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Hettange (Lorraine).

ORDRE DES OPISTOBRANCHES. — SOUS-ORDRE DES TECTIBRANCHES

FAMILLE DES ACTAEONIDAE

GENRE TORNATELLAEA, CONRAD

91. — *Tornatellaea Heberti*, E. Piette, 1856

1856. TUBIFER HEBERTI. E. Piette. *Note sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. XIII, p. 203, pl. X. fig. 20 et 21 a.
1860. ACTAEON ANGULIFER. J. Martin. *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VII, p. 70, pl. I, fig. 15-16.
1865. ORTHOSTOMA HEBERTI. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 41, pl. IV, fig. 15-16.
1895. TORNATELLAEA HEBERTI. M. Cossmann, *Contributions à la Paléontologie française des terrains jurassiques : Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. PALÉONTOLOGIE. T. V, fasc. IV, p. 12, pl. I, fig. 1.

Un seul exemplaire du Musée de Bruxelles a pu être rapporté à cette espèce ; il est d'assez grande taille et bien conservé.

Zone à *Schlotheimia angulata* ; marne de Jamoigne.

Localité : Fouches (Luxembourg belge).

GENRE ACTAEONINA, D'ORBIGNY

SECTION STRIACTAEONINA, COSSMANN

92. — *Striactaeonina avena*, O. Terquem, 1854

1854. ORTHOSTOMA AVENA. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 260, pl. XV, fig. 8.
1895. STRIACTAEONINA AVENA. M. Cossmann. *Contributions à la paléontologie française des terrains jurassiques. Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, PALÉONTOLOGIE. T. V, fasc. IV. p. 26, pl. I, fig. 36-37.

Espèce peu fréquente, mais cosmopolite.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Fouches, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

93. — *Striactaeonina turgida*, O. Terquem, 1854

1854. ORTHOSTOMA TURGIDA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg, .. et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 260, pl. XV, fig. 6.
1854. ORTHOSTOMA TRITICUM. O. Terquem, *id.*, p. 261, pl. XV, fig. 5.
1854. ORTHOSTOMA FRUMENTUM. O. Terquem, *id.*, p. 261, pl. XV, fig. 7.
1895. STRIACTAEONINA TURGIDA. M. Cossmann, *Contributions à la paléontologie française des terrains jurassiques. Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, PALÉONTOLOGIE. T. V, fasc. IV, p. 30, pl. I, fig. 46-47.

Espèce assez commune en Belgique, surtout au gisement de Metzert; un seul exemplaire a été recueilli dans la marne de Jamoigne.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Vance, Metzert (Luxembourg belge).

SOUS-GENRE : CYLINDROBULLINA, VON AMMON

94. — *Cylindrobullina fragilis*, W. Dunker, 1847.

1847. TORNATELLA FRAGILIS. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, 1851, p. 111, pl. XIII, fig. 9.
1850. ACTAEONINA FRAGILIS. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 214.
1854. TORNATELLA INERMIS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg..... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 258, pl. XV, fig. 4.
1895. CYLINDROBULLINA FRAGILIS. M. Cossmann, *Essais de paléoconchologie comparée*, 1^{re} livraison p. 62, pl. II, fig. 1.
1895. CYLINDROBULLINA FRAGILIS. M. Cossmann, *Contributions à la Paléontologie française des terrains jurassiques. Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, PALÉONTOLOGIE, T. V, fasc. IV, p. 44, pl. IV, fig. 63-64.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Fouches (Luxembourg belge).

95. — *Cylindrobullina oryza*, O. Terquem, 1854

1854. ORTHOSTOMA ORYZA. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 260, pl. XV, fig. 9.
1895. CYLINDROBULLINA ORYZA. M. Cossmann, *Contributions à la Paléontologie française des terrains jurassiques. Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. PALÉONTOLOGIE, T. V, fasc. IV, p. 45.

Cette espèce a été recueillie assez fréquemment en Belgique ; elle est abondante surtout au gisement de Metzert ; elle a été aussi rencontrée dans la marne de Jamoigne.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Metzert, Lottert, Harinsart (Luxembourg belge).

96. — *Cylindrobullina ? milium*, O. Terquem, 1854

1854. TORNATELLA MILIUM. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 258, pl. XV, fig. 2.
1895. CYLINDROBULLINA ? MILIUM. M. Cossmann, *Contributions à la Paléontologie française des terrains jurassiques. Etudes sur les Gastéropodes des terrains jurassiques*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. PALÉONTOLOGIE, T. V, fasc. IV, p. 46, pl. II, fig. 30-31.

Cette espèce a été rencontrée en Belgique dans la marne d'Helmsingen ; elle y est rare, trois exemplaires seulement la représentent au Musée de Bruxelles et deux de ces exemplaires du reste n'ont pu recevoir qu'une détermination douteuse. Gaiffe a recueilli plusieurs exemplaires de cette espèce à Art-sur-Meurthe.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Orsainfaing (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

PÉLÉCYPODES

ORDRE DES ASIPHONÉS — SOUS-ORDRE DES MONOMYAIRES

FAMILLE DES OSTREIDAE

GENRE OSTREA, LINNÉ

97. — *Ostrea anomala*, O. Terquem, 1854

1854. OSTREA ANOMALA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 333, pl. XXV, fig. 5.

Cette espèce n'est pas très fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Abaucourt et Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

98. — *Ostrea chillyensis*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. OSTREA CHILLYENSIS. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 110, pl. XIII, fig. 4-5.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hettange (Lorraine).

99. — *Ostrea irregularis*, von Münster *in* Goldfuss, 1836-1840

voir synonymie p. 269.

Cette espèce présente, d'après tous les auteurs qui l'ont figurée, des formes très diverses, variant avec les individus et dans chaque individu, avec l'âge. Aussi il y a beaucoup d'exemplaires dont on ne peut donner une détermination certaine. En somme, cette espèce est un groupe de variétés, bien plutôt qu'une espèce nette. Ce qui ajoute encore quelque chose de plus à l'irrégularité des formes de ce groupe, c'est sa persistance à travers plusieurs étages ; il apparaît dans le Rhétien, peut-être même avant cet étage, et se poursuit pendant tout l'Hettangien, le Sinémurien et plus loin encore.

L'*Ostrea irregularis* est très abondante dans l'Hettangien belge, on la rencontre assez fréquemment à Hettange et en Meurthe-et-Moselle.

Zones à *Psiloceras planorbe* et à *Schlotheimia angulata*, dans les faciès sableux, gréseux, calcaires et marneux.

Localités : Haraucourt, Moncel, Varangéville, Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle), Hettange (Lorraine). Villers-sur-Semois, Thiaumont, Etalle, Ansart, Izel, Habay-la-Neuve. Hachy, Lottert, Tontelange, Ansart, Metzert, Habay-la-Vieille, Fouches, Florenville, Nantimont (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

100. — *Ostrea marmorai*, Haime, 1855

1855. *OSTREA MARMORAI*. Haime, *Notice sur la Géologie de l'Île de Majorque*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. XII, p. 275, pl. XV, fig. 4.

1865. *OSTREA MARMORAI*. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 112, pl. XIII, fig. 6, 7, 8.

Cette espèce n'est pas très fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Un exemplaire de détermination douteuse. *Localité* : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Hettange (Lorraine). Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

101. — *Ostrea navicella*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *OSTREA NAVICELLA*. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série. T. VIII, p. 110, pl. XIII, fig. 9-10.

Cette espèce n'a pas été rencontrée en Meurthe-et-Moselle. Le Musée de Bruxelles en possède deux exemplaires en mauvais état de conservation qui n'ont pu pour cette raison, recevoir qu'une détermination approchée.

Zone à *Schlotheimia angulata* ?

Localité : Ansart (Luxembourg belge).

102. — *Ostrea palmetta*, J. Sowerby, 1816-1817

- 1816-1817. *OSTREA PALMETTA*. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of great Britain*, T. II, pl. CXI, fig. 2.
 1858. *OSTREA DEXTRORSUM*. F.-A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 175 pl. 91, fig. 30.
 1860-1865. *OSTREA PALMETTA*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 84, pl. XVI, fig. 3-5.

Espèce rare en Belgique comme en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Vance (Luxembourg belge). Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

103. — *Ostrea Pictetiana*, Mortillet, 1858

1858. *OSTREA PICTETIANA*. Mortillet, *Géologie et Minéralogie de la Savoie*, p. 187.
 1860-1865. *OSTREA PICTETIANA*. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 211, pl. XXXVII, fig. 1-10.

Cette espèce est assez répandue en Belgique et en Meurthe-Moselle, dans les faciès marneux ; elle n'a pas été signalée à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Thiaumont, Villers-sur-Semois, Laiche (Luxembourg belge). Abaucourt, Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

104. — *Ostrea Rhodani*, E. Dumortier, 1864

1864. *OSTREA RHODANI*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 82, pl. IV, fig. 9-11, et pl. XIII, fig. 6, 7, 8, 10, 11.

Cette espèce n'est représentée au Musée de Bruxelles que par deux exemplaires assez mal conservés ; cependant ils ont pu être déterminés d'une façon à peu près certaine. Aucun exemplaire n'a été trouvé jusqu'à présent en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Rossignol, Thiaumont (Luxembourg belge).

105. — *Ostrea sublamellosa*, W. Dunker, 1847

1847. *OSTREA SUBLAMELLOSA*. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, p. 41, pl. VI, fig. 27-30.
 1864. *OSTREA SUBLAMELLOSA*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 79, pl. I, fig. 8-12, et pl. VII, fig. 12-14.

Espèce peu commune; elle est assez difficile à distinguer de l'*Ostrea irregularis*.
v. MUNSTER.

Zone à *Schlotheimia angulata*, Marne de Jamoigne.

Localités : Mortinsart, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

106. — *Ostrea* sp.

Les huitres sont assez répandues dans l'Hettangien, et il en est un certain nombre qui n'ont pu recevoir de détermination spécifique, soit à cause de leur mauvais état de conservation, soit à cause de leur forme spéciale, ne permettant pas de les rapprocher d'espèces connues.

GENRE GRYPHAEA, LAMARCK

107. — *Gryphaea arcuata*, Lamarck, 1801

- | | | |
|------------|----------------------|--|
| 1801. | GRYPHAEA ARCUATA. | Lamarck, <i>Histoire des animaux sans vertèbres</i> , p. 398. |
| 1811. | GRYPHITES. | Parkinson, <i>Organic Remains</i> , T. III, p. 209, pl. XV, fig. 3. |
| 1815. | GRYPHAEA INCURVA. | J. Sowerby, <i>The Mineral Conchology of great Britain</i> , T. II, p. 23, pl. CXII, fig. 1-2. |
| 1819. | GRYPHAEA ARCUATA. | Lamarck, <i>Histoire des animaux sans vertèbres</i> , T. VI, p. 198, n° 4. |
| 1830. | GRYPHAEA INCURVA. | v. Zieten <i>Die Versteinerungen Württembergs</i> , p. 65, pl. XLIX, fig. 1. |
| 1830. | GRYPHAEA LÆVIUSCULA. | v. Zieten, <i>id.</i> , pl. XLIX, fig. 4. |
| 1831. | GRYPHAEA ARCUATA. | Deshayes, <i>Description des coquilles caractéristiques des terrains</i> , p. 98, pl. XII, fig. 4-6. |
| 1836-1840. | GRYPHAEA ARCUATA. | Goldfuss, <i>Petrefacta Germaniae</i> , p. 28, pl. LXXXIV, fig. 1-2. |
| 1836-1840. | GRYPHAEA OBLIQUATA. | Goldfuss, <i>id.</i> , pl. 85, fig. 2. |
| 1846. | GRYPHAEA ARCUATA. | Schmidt, <i>Petrefakten Buch</i> , p. 61, pl. XVIII, fig. 3. |
| 1849. | OSTREA ARCUATA. | Deshayes, <i>Traité de Conchyliologie</i> , pl. 56, fig. 8, 9. |
| 1850. | OSTREA ARCUATA. | A. D'Orbigny, <i>Prodrome</i> , T. I, p. 220, n° 139. |
| 1853. | GRYPHAEA ARCUATA. | Chapuis et Dewalque, <i>Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg</i> . MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 221, pl. XXXII, fig. 4. |
| 1853. | GRYPHAEA ARCUATA. | Buvignier, <i>Statistique géologique minéralogique minérallurgique et paléontologique du département de la Meuse</i> , pl. V, fig. 1-2. |
| 1858. | GRYPHAEA ARCUATA. | F.-A. Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 77, pl. IX, fig. 9. |
| 1881-1885. | GRYPHAEA ARCUATA. | K. Zittel, <i>Handbuch der Paläontologie</i> , T. II, 1 ^{re} partie, fig. 13. |

Gaiffe (1) prétendait avoir trouvé cette espèce en Meurthe-et-Moselle jusqu'au contact des marnes rouges de Levallois ; je n'ai trouvé dans sa collection qu'un seul exemplaire mentionné comme ayant été trouvé dans la zone à *Schlotheimia angulata* ; cet exemplaire n'avait pas d'étiquette de localité. Mais il est bien probable que Gaiffe a confondu les Gryphées arquées avec d'autres espèces, ou bien qu'il a recueilli ses exemplaires dans des éboulis à flanc de coteau. J'ai pu observer souvent, en effet, que les éboulis du calcaire à Gryphées arquées descendent assez bas le long des pentes ; ils recouvrent presque toujours les affleurements des marnes de Levallois qui sont ainsi masqués. J'ajouterai enfin que je n'ai jamais rencontré *Gryphaea arcuata* dans l'Hettangien, pas plus en Meurthe-et-Moselle qu'en Belgique et en Lorraine ; par contre j'ai rencontré l'espèce suivante *Gryphaea Dumortieri* JOLY et des gryphées indéterminées.

Je ne mentionne donc ici *Gryphaea arcuata* LAMARCK que sous toutes réserves.

108. -- *Gryphaea Dumortieri*, Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. VIII, fig. 4, 5, 6, 7

1864. GRYPHAEA sp. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône I Infralias*, p. 83, pl. XV, fig. 1-2.

Cette espèce a été figurée par Dumortier, qui, sans en faire une espèce nouvelle, ne peut s'empêcher de la distinguer de la *Gryphaea arcuata* LAMARCK et de l'*Ostrea sublamellosa* DUNKER. Toutefois, cet auteur ne donne pas de description.

Coquille allongée, épaisse, assez renflée, peu recourbée, deux fois plus longue que large, à surface ornée de lamelles grossières, assez nombreuses. La grande valve présente une grande surface de fixation ; cette impression se reproduit souvent sur la petite valve où elle se traduit en sens inverse, c'est-à-dire par un renflement. Petite valve operculiforme, la plupart du temps concave. Charnière allongée. L'impression du muscle adducteur est latérale. La coquille est peu oblique.

Rapports et différences :

Cette espèce a été confondue avec la *Gryphaea arcuata* LAMARCK dont elle diffère nettement par la courbure du crochet bien moins accentuée, par sa forme plus irrégulière, par la grande surface de fixation, et par l'absence de sillon latéral à la grande valve. Elle diffère également de l'*Ostrea sublamellosa* DUNKER par l'absence de sillon, et de l'*Ostrea Pictetiana* MORTILLET par son allongement et sa forme moins contournée.

(1) Notes inédites.

Quatre exemplaires ont été figurés pour montrer cette espèce sous ses différents aspects. Cette espèce est assez fréquente dans l'Hettangien belge ; elle y a été recueillie dans la marne de Jamoigne. Elle a été aussi rencontrée aux environs de Nancy.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Ansart (Luxembourg belge). Richardménil (Meurthe-et-Moselle).

Un autre exemplaire provenant de Richardménil diffère un peu de la forme type de cette espèce dont il convient cependant de le rapprocher.

FAMILLE DES ANOMIIDAE

GENRE ANOMIA, LINNÉ

109. — *Anomia irregularis*, O. Terquem, 1854

1854. ANOMIA IRREGULARIS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 330, pl. XXV, fig. 6.

Cette espèce est parmi les *Anomia*, la plus fréquente dans l'Hettangien de Belgique. Elle a été trouvée au gisement de Metzert. Elle n'a pas été rencontrée en Meurthe-et-Moselle, et n'est pas signalée en Lorraine ailleurs qu'à Hettange. Elle semble donc spéciale aux faciès gréseux ou sableux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

110. — *Anomia nuda*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. ANOMIA NUDA. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 112, pl. XIV, fig. 4.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

111. — *Anomia pellucida*, O. Terquem, 1854

1854. ANOMIA PELLUCIDA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 112, pl. XXV, fig. 5.

Espèce rare. Un seul exemplaire en Belgique. Il n'a été du reste déterminé qu'avec un point de doute.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité: Rossignol (Luxembourg belge).

112. — *Anomia striatula*, A. Oppel, 1856-1858

1856-1858. *ANOMIA STRIATULA*. A. Oppel, *Die Juraformation*, p. 107.

1865. *ANOMIA STRIATULA*. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 113, pl. XIV, fig. 5 et 5 bis.

1867. *ANOMIA STRIATULA*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II Lias inférieur*, p. 224, pl. XLIX, fig. 13-14.

Cette espèce d'assez grande taille a été rencontrée dans les faciès sableux et gréseux de l'Hettangien.

Les deux exemplaires que possède le Musée de Bruxelles sont bien conservés et présentent bien nettement les stries ou côtes rayonnantes.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

FAMILLE DES SPONDYLIDAE

GENRE *PLICATULA*, LAMARCK

113. — *Plicatula Heberti*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *PLICATULA HEBERTI*. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 109, pl. XIII, fig. 17-19.

Cette espèce a été rencontrée en Belgique, au gisement de Metzert, mais les exemplaires étant assez mauvais, on n'a pu leur donner qu'une détermination spécifique douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

114. — *Plicatula hettangiensis*, O. Terquem, 1854

1854. *PLICATULA HETTANGIENSIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 326, pl. XXIV, fig. 4.

1858. *Plicatula hettangiensis*. E. Deslongchamps, *Essai sur les Plicatules fossiles des terrains du Calvados*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE NORMANDIE, T. XI, p. 66, pl. XIII, fig. 4-6.

Cette espèce est assez rare, mais se rencontre aussi bien dans les faciès marneux et calcaires que dans les faciès gréseux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Metzert, Vance (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

115. — *Plicatula Deslongchampsii* ? O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *Plicatula Deslongchampsii*. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 109, pl. XIV, fig. 1, 2, 3.

Le Musée de Bruxelles ne possède qu'un seul exemplaire de *Plicatule* pouvant se rapprocher de cette espèce ; mais on ne peut l'identifier exactement avec elle, aussi, je ne donne cette détermination qu'avec un point de doute.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Florenville (Luxembourg belge).

116. — *Plicatula intustriata*, Emmerich, 1853

Voyez synonymie, p. 270.

Cette espèce n'est pas très fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Nantimont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge). Mirecourt (Vosges).

GENRE TERQUEMIA, TATE

117. — *Terquemia multicostata*, von Münster in Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. *OSTREA MULTICOSTATA*. von Münster in Goldfuss, *Petrifacta Germaniae*, pl. LXXII, fig. 2.
 1836-1840. *OSTREA DIFFORMIS*. Schlotheim in Goldfuss, *id.*, pl. LXXII, fig. 1.
 1836-1840. *OSTREA COMPLICATA*. Goldfuss, *id.*, pl. LXXII, fig. 3.

1854. OSTREA MULTICOSTATA ? O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 329, pl. XXV, fig. 1.
1865. CARPENTERIA HEBERTI. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 105, pl. XIII, fig. 1, 2, 3.

Cette espèce n'est pas fréquente quoiqu'on l'ait recueillie assez souvent à Hettange.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle),

FAMILLE DES LIMIDAE

GENRE LIMA, BRUGUIÈRE

118. — *Lima Haussmanni*, W. Dunker, 1844

1844. LIMA HAUSSMANNI. W. Dunker, in MENKE'S ZEITSCHRIFT FÜR MALAKOLOGIE, p. 187.
1846. LIMA HAUSSMANNI. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, I, 1851, p. 41, pl. VI, fig. 26.
1853. LIMA HAUSSMANNI, Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 195, pl. XXVII, fig. 3.
1864. LIMA HAUSSMANNI. E. Renevier, *Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES. I INFRALIAS, T. VIII, p. 33, pl. II, fig. 1-2.

Cette espèce est peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Ansart, Metzert (Luxembourg belge).

119. — *Lima nodulosa*, O. Terquem, 1854

1854. LIMA NODULOSA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 322, pl. XXII, fig. 3.
1864. LIMA NODULOSA. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*. I. Infralias, p. 57, pl. VIII, fig. 6-8.

Cette espèce est assez fréquente, quoiqu'on ne l'ait pas recueillie en Meurthe-et-Moselle; elle se trouve dans les deux zones de l'Hettangien et aussi bien dans les faciès marneux et calcaires que dans les faciès gréseux.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité: Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités: Villers-sur-Semois, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

SOUS-GENRE *PLAGIOSTOMA*, SOWERBY

120. — *Lima (Plagiostoma) amœna*, O. Terquem, 1854

1854. *LIMA AMŒNA*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 320, pl. XXIII, fig. 2.

Cette espèce est peu fréquente; en Belgique on l'a surtout rencontrée dans la zone à *Psiloceras planorbe*; on ne l'a pas rencontrée au gisement de Metzert. Par contre elle existe à Hettange et en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Localité: Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités: Mortinsart (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

121. — *Lima (Plagiostoma) aequilateralis*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *LIMA AEQUILATERALIS*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 100, pl. XII, fig. 10-12.

Les exemplaires que possède le Musée de Bruxelles ne peuvent que difficilement être rapportés à cette espèce: ils sont globuleux, et plus allongés dans le sens de la hauteur que l'exemplaire figuré par Terquem et Piette. Cependant, l'obliquité, et l'angle d'ouverture au sommet sont bien semblables.

Deux exemplaires seulement ont pu être déterminés *Lima (Plagiostoma) aequilateralis* sans aucun doute.

Tous ont été recueillis dans la marne d'Helmsingen.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités: Villers-sur-Semois (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

122. — **Lima (Plagiostoma) compressa**, O. Terquem, 1854.

1854. LIMA COMPRESSA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 319, pl. XXII, fig. 4.

Cette espèce semble assez fréquente en Belgique et à Hettange. Les exemplaires en sont généralement bien conservés. Elle a été rencontrée plus spécialement dans les faciès gréseux, mais on l'a aussi recueillie dans les faciès calcaires.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Eischein (Grand Duché de Luxembourg).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Orsainfaing, Lottert, Villers-sur-Semois, Ansart, Fouches, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

123. — **Lima (Plagiostoma) exaltata**, O. Terquem, 1854.

1854. LIMA EXALTATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 319, pl. XXII, fig. 2.

Cette espèce semble assez fréquente. On l'a recueillie dans les deux zones de l'Hettan-gien, mais surtout dans les faciès marneux.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Habay-la-Vieille (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités : Villers-sur-Semois, Fouches, Orsainfaing, Nantipont (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Richardménil (Meurthe-et-Moselle).

124. — **Lima (Plagiostoma) Fischeri**, O. Terquem, 1854

1854. LIMA FISCHERI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 318, pl. XXII, fig. 5.

1860-1865. LIMA FISCHERI. A. Stoppani, *Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie*, p. 207, pl. XXXV, fig. 20.

Espèce fréquente, surtout en Belgique.

Zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Localité : Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localités : Fouches, Mortinsart, Hachy, Nantimont, Villers-sur-Semois, Ansart, Harinsart, Vance, Metzert (Luxembourg belge), Hettange (Lorraine), Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

125. — Lima (Plagiostoma) gigantea, J. Sowerby, 1812-1815

- 1812-1815. *PLAGIOSTOMA GIGANTEA.* J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain.* T. I, pl. LXXVII.
 1820. *CHAMITES LAEVIS GIGANTEUS.* Schlotheim. *Die Petrefactenkunde.*
 1830. *PLAGIOSTOMA GIGANTEUM.* Von Zieten. *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 67, pl. LI, fig. 1.
 1831. *LIMA GIGANTEA.* P. Deshayes. *Description des coquilles caractéristiques des terrains.* p. 74, pl. XIV, fig. 1.
 1836-1840. *LIMA GIGANTEA.* Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, pl. CI, fig. 1.
 1846. *PLAGIOSTOMA GIGANTEUM.* Schmidt. *Petrefakten Buch*, p. 60, pl. XVI, fig. 2.
 1849. *LIMA GIGANTEA.* P. Deshayes. *Traité de Conchyliologie*, pl. XLIX, fig. 1.
 1850. *LIMA GIGANTEA.* A. D'Orbigny. *Prodrome*, T. I, p. 235.
 1852. *PLAGIOSTOMA GIGANTEUM.* F.-A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 509, pl. XLI, fig. 9-10.
 1853. *LIMA GIGANTEA.* Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg.* MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 199, pl. XXVIII, fig. 2 et pl. XXIX, fig. 1.
 1858. *PLAGIOSTOMA GIGANTEUM.* F.-A. Quenstedt. *Der Jura*, p. 77, pl. IX, fig. 10.
 1864. *LIMA GIGANTEA.* E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I Infralias.* p. 156, pl. XXII, fig. 4-5.

Cette espèce est fréquente ; elle a été rencontrée dans les deux zones de l'Hettangien. On la trouve dans tous les faciès.

Zone à Psiloceras planorbe, marne d'Helmsingen.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Chiny, Izel, Mortinsart, Thiaumont, Villers-sur-Semois, Habay-la-Vieille, Etalle, Fouches, Florenville, Orsainfaing, Habay-la-Neuve, Metzert, Hachy, Harinsart, Ansart, Rossignol, Vance (Luxembourg belge). Mamer (Grand Duché de Luxembourg). Haraucourt, Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle). Hettange (Lorraine).

126. — Lima (Plagiostoma) Hermanni, VOLTZ in Zieten, 1830

1830. *LIMA HERMANNI.* VOLTZ in Zieten. *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 67, pl. LII, fig. 2.
 1836-1840. *LIMA HERMANNI.* Goldfuss. *Petrefacta Germaniae.* T. II, p. 80, pl. CL, fig. 5.
 1846. *PLAGIOSTOMA HERMANNI.* Schmidt. *Petrefakten Buch.* p. 60 et 74, pl. XVI, fig. 1.
 1850. *LIMA HERMANNI.* A. D'Orbigny. *Prodrome.* T. I, p. 257.

1853. LIMA HERMANNI. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 194, pl. XXVII, fig. 1.

Cette espèce est assez fréquente ; en Belgique, on l'a recueillie dans les deux zones de l'Hettangien.

Zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Localités : Vance, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Etalle, Villers-sur-Semois, Ansart, Florenville (Luxembourg belge). Bayon, Brin (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-GENRE RADULA, KLEIN

127. — *Lima (Radula) duplicata*, J. Sowerby, 1814

1814. PLAGIOSTOMA DUPLICATA. J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain*. T. IV, pl. DLIX, fig. 3.
- 1836-1840. LIMA DUPLICATA. Deshayes in Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*. T. II, p. 86, p. CII, fig. 11.
1850. LIMA DUPLICATA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 341.
1853. LIMA DUPLICATA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 198, pl. XXX, fig. 3.
1853. LIMA DUPLICATA. Morris et Lycett. *Monographie of the Mollusca from the Great oolithe*. THE PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY. T. IX, p. 26, pl. III, fig. 6.
1879. LIMA DUPLICATA. Branco. *Der untere Dogger Deutsch-Lothringens*. ABHANDLUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE VON ELSASS LOTHRINGEN. T. II, 1879, p. 112, pl. VI, fig. 5.
1886. LIMA (MANTELLUM) DUPLICATA. Vacek. *Oolithe von Cap San Vigilio*. ABHANDLUNGEN DER KAISERLICHE GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. T. XII, p. 110, pl. XIX, fig. 4.
1900. LIMA (RADULA) DUPLICATA. Greppin. *Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE. T. XXVII, 1900, p. 138, pl. XV, fig. 8.
1904. LIMA (RADULA) DUPLICATA. A. Riche. *Etude stratigraphique et paléontologique sur la zone à Lioceras concavum du Mont d'Or lyonnais*, p. 193, pl. VII, fig. 6.
1905. LIMA (MANTELLUM) DUPLICATUM. E.-W. Benecke. *Die Versteinerungen der Eisenez-formation von Deutsch-Lothringen-und Luxembourg*. ABHANDLUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE VON ELSASS-LOTHRINGEN. Neue Folge heft VI, p. 124, pl. IV, fig. 10, 10 a.

Cette espèce est assez difficile à différencier de la *Lima (Radula) hettangiensis* TERQUEM. Ce n'est que par la forme générale et quelques rares détails dans l'ornementation que l'on peut les distinguer. Les jeunes exemplaires, surtout, se ressemblent beaucoup, dans les deux espèces. Il est fort probable que l'étude de séries nombreuses de fossiles, montrera que *Lima (Radula) duplicata* SOWERBY et *Lima (Radula) hettangiensis* TERQUEM sont une même espèce, mais les matériaux que j'ai à ma disposition ne me permettent encore de rien préciser.

Cette espèce est assez fréquente. On l'a rencontrée en Belgique dans les deux zones de l'Hettangien.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Nantimont.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités : Vance, Fouches, Villers-sur-Semois, Nantimont, Orsainfaing, Mortinsart (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Rouvres-en-Xaintois, Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle). Mirecourt (Vosges).

128. — *Lima (Radula) hettangiensis*, O. Terquem, 1854

- | | | |
|------------|------------------------------|--|
| 1854. | LIMA HETTANGENSIS. | O. Terquem. <i>Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange</i> . MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2 ^e Série, T. V, p. 320, pl. XXIII, fig. 1 a, b. |
| 1860-1865. | LIMA HETTANGIENSIS. | A. Stoppani, <i>Géologie et Paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie</i> , p. 207, pl. 34, fig. 16. |
| 1893. | LIMA (RADULA) HETTANGIENSIS. | B. Greco. <i>Il lias inferiore nel circondario di rossano Calabro</i> , p. 77, pl. V, fig. 10. |

Cette espèce est assez fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Vance, Fouches, Etalle, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge). Bayon, Haraucourt ((Meurthe-et-Moselle). Hettange (Lorraine).

129. — *Lima (Radula ?) dentata* O. Terquem, 1854

- | | | |
|-------|---------------|---|
| 1854. | LIMA DENTATA. | O. Terquem. <i>Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange</i> . MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2 ^e Série, T. V, p. 321, pl. XXIII, fig. 4. |
|-------|---------------|---|

Cette espèce n'est pas très répandue dans l'Hettangien belge, elle y a été recueillie dans la marne de Jamoigne et au gisement de Metzert; elle paraît plus abondante à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Hachy, Fouches, Metzert (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg). Hettange (Lorraine).

130. — **Lima (Radula ?) fallax**, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. LIMA FALLAX. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*.

MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXII, p. 195, pl. XVII, fig. 4.

Cette espèce est peu fréquente,

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Hachy. Fouches, Lottert, Villers-sur-Semois, Metzert (Luxembourg belge). Saint-Phlin (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-GENRE CTENOSTREON EISCHWILLER

131. — **Lima (Ctenostreon) tuberculata**, O. Terquem, 1854

1854. LIMA TUBERULATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg..... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 323, pl. XXIII, fig. 3.

1864. LIMA TUBERULATA. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 56, pl. VIII, fig. 3-5.

1865. LIMA TUBERULATA. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. XXIII, p. 100.

Cette espèce a été citée en Belgique dans la marne de Jamoigne par Chapuis (107). Terquem la cite à Hettange; elle a été recueillie en Meurthe-et-Moselle par Authelin.

Cette espèce est peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Abaucourt et environs de Nomény (Meurthe-et-Moselle).

132. — **Lima** sp.

Un grand nombre d'exemplaires de *Lima*, appartenant surtout au sous-genre *Plagiotoma*, n'ont pu être déterminés spécifiquement.

GENRE LIMEA, BRONN

133. — **Limea Koninckana**, Chapuis et Dealwque, 1853

1853. LIMEA KONINCKANA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 192, pl. XXVI, fig. 9.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES PECTINIDAE

GENRE PECTEN, KLEIN

SOUS-GENRE CHLAMYS BOLTEN

134. — **Pecten (Chlamys), æqualis**, F. A. Quenstedt, 1858

1858. PECTEN ÆQUALIS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 78, pl. IX, fig. 13.

1865. PECTEN ÆQUALIS ? O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 102, pl. XII, fig. 15-19.

Cette espèce n'est pas très fréquente, du reste, la plupart des exemplaires, encroûtés, n'ont pu recevoir qu'une détermination approchée. Un autre exemplaire diffère un peu des figures données par Quenstedt et par Terquem pour cette espèce.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Manoncourt-en-Vermois, Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

135. — **Pecten (Chlamys) dispar**, O. Terquem, 1854

1854. PECTEN DISPAR. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 323, pl. XXIII, fig. 6.

Cette espèce est très fréquente au gisement de Metzert. Elle n'a pas été rencontrée ailleurs en Belgique. Elle est aussi très fréquente à Hettange.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

136. — Pecten (Chlamys) punctatissimus, F. A. Quenstedt, 1858

1858. PECTEN PUNCTATISSIMUS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 79, pl. IX, fig. 14.

1865. PECTEN PUNCTATISSIMUS. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 103, pl. XII, fig. 11-14.

Espèce peu fréquente, recueillie par Gaiffe.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-GENRE ENTOLIUM MEEK

137. — Pecten (Entolium) calvus, Goldfuss, 1836-1840

1836-1840. PECTEN CALVUS. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, pl. 99, fig. 1.

1858. PECTEN CALVUS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 184, pl. 23, fig. 1, en bas et à droite.

Cette espèce est assez fréquente en Belgique, plus rare en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Metzert, Hachy, Rossignol, Vance (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

138. — Pecten (Entolium) disciformis, Schübl. in Zieten, 1830

1830. PECTEN DISCIFORMIS. Schübl. in Zieten. *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 69, pl. LXVIII, fig. 2.

1836-1840. PECTEN CORNEUS. Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 73, pl. XCVIII, fig. 11. non *P. corneus* Sowerby.

1836-1840. PECTEN DEMISSUS. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 74, pl. XCIX, fig. 2, non *P. demissus* Philipps.

1846. PECTEN DEMISSUS. Schmidt, *Petrefacten Buch*, p. 89, pl. 35, fig. 3.

1850. PECTEN DISCIFORMIS. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 237.

1853. PECTEN DISCIFORMIS. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 210, pl. XXXI, fig. 3.

1899-1900. PECTEN (ENTOLIUM) DISCIFORMIS. Greppin, *Description des fossiles du bajocien supérieur des environs de Bâle*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE, T. XXVI, p. 124, pl. XV, fig. 3.

1904. ENTOLIUM DISCIFORMIS. A. Riche. *Etude stratigraphique et paléontologique sur la zone à Lioceras concavum du Mont-d'Or lyonnais*, p. 180, pl. VII, fig. 9.

Cette espèce est assez fréquente ; mais beaucoup d'exemplaires n'ont pu recevoir qu'une détermination spécifique douteuse ; il en sera de même pour les espèces suivantes, car ces fossiles ne sont souvent conservés qu'en partie, leur coquille fragile perdait souvent ses ailes, et, par suite, ses caractères spécifiques.

Pecten disciformis a été trouvé en Belgique dans la marne de Jamoigne et la marne d'Helmsingen ; il est moins fréquent mais plus cosmopolite que le *Pecten dispar*. Cependant il n'a pas été recueilli au gisement de Metzert,

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Hachy, Thiaumont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Fouches, Vance, Orsainfaing, Rossignol (Luxembourg belge). Saily (Lorraine). Environs de Nancy et Art-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle).

139. — *Pecten (Entolium) jamoignensis*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. PECTEN JAMOIGNENSIS. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 104, pl. XII, fig. 20, 21.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Thiaumont, Vance, Fouches, Metzert (Luxembourg belge). Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-ORDRE DES HETEROMYAIRES

FAMILLE DES AVICULIDAE

SOUS-FAMILLE DES AVICULINAE

GENRE AVICULA KLEIN

140. — *Avicula acuticosta*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. AVICULA ACUTICOSTA. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 95, pl. XI, fig. 30-31.

Cette espèce a été recueillie par Authelin à Abaucourt dans les marnes de la partie inférieure de l'Hettangien. Le laboratoire de géologie de l'Université de Nancy en possède 6 exemplaires.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

141. — **Avicula Alfredi**, O. Terquem, 1854

1854. AVICULA ALFREDI. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 319, pl. XXI, fig. 11.

Cette espèce est représentée au Musée de Bruxelles par un seul exemplaire, provenant du gisement de Metzert, malheureusement, son aile n'est pas conservée, ce qui rend un peu douteuse sa détermination spécifique. Cependant le doute n'est pas grand car les stries d'accroissement, nettement visibles, sont identiques à celles de l'exemplaire figuré par Terquem et bien différentes de celles des espèces voisines.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

142. — **Avicula cuneata**, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. AVICULA CUNEATA. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 94, pl. XI, fig. 25, 26,

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

143. — **Avicula Deshayesei**, O. Terquem, 1854

1854. AVICULA DESHAYESEI O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 215. pl. XXI, fig. 13.

Espèce rare.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

144. — *Avicula Dunkeri*, O. Terquem, 1854

1854. AVICULA DUNKERI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 318, pl. XXI, fig. 12.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Saint-Nicolas-du-Port (Meurthe-et-Moselle). Metzert (Luxembourg belge).

SOUS-FAMILLE DES INOCERAMINÆ

GENRE GERVILLIA, DEFRANCE

145. — *Gervillia Hagenovii*, W. Dunker, 1846

1846. GERVILLIA HAGENOVII. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, p. 37, pl. VI, fig. 9-11.
1850. PERNA HAGENOVII. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 219.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

146. — *Gervillia acuminata*, O. Terquem, 1854

Pl. VIII, fig. 9, 10, 11 a, 11 b, 12.

1854. GERVILLIA ACUMINATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 316, pl. XXI, fig. 15.

Cette espèce est caractérisée par sa forme très allongée et étroite. La coquille est d'une courbure irrégulière, assez renflée, très oblique. Grande ailette égale environ au tiers de la longueur, son bord supérieur est droit, ou légèrement concave ; la petite ailette est absente. Le crochet, saillant, est situé à l'extrémité antérieure de la coquille. La charnière présente, en dessous du crochet, une forte dent à la valve gauche. Cette dent est terminale, très oblique, elle s'engage dans une fossette de la valve droite, et est accompagnée d'une ou deux

dents plus petites situées en arrière d'elle. La partie postérieure de l'ailette présente une ou deux faibles dents longitudinales, assez allongées. Le plateau cardinal a son bord interne presque rectiligne. Les fossettes du ligament sont assez régulières et aussi régulièrement espacées. La région antérieure de la coquille est évidée obliquement en dessous du crochet.

Cette espèce peut atteindre jusqu'à 12 centimètres de longueur.

Les exemplaires sont figurés de grandeur naturelle.

Le Musée de Bruxelles possède une quarantaine d'exemplaires de cette espèce qui est donc assez fréquente dans l'Hettangien belge ; cependant, elle n'a été rencontrée qu'au gisement de Metzert.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

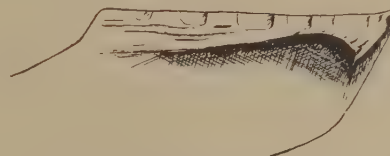


FIG. 42. — *Gervillia acuminata*.

O. Terquem, 1854

Croquis de la charnière, valve gauche.

147. — *Gervillia Metzertensis*, H. Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. VIII, fig. 13, 14, 15

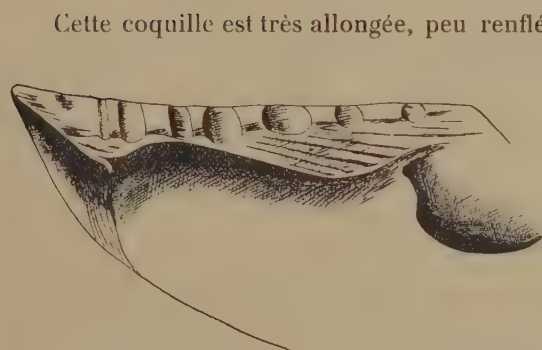


FIG. 43. — *Gervillia Metzertensis*, H. Joly, 1908.

Croquis de la charnière, valve droite.

Cette coquille est très allongée, peu renflée, ornée de une ou deux lamelles longitudinales assez saillantes. La grande ailette est égale au quart de la longueur de la coquille, la petite ailette est absente ; la hauteur de la coquille est plus grande que dans l'espèce précédente. Crochet terminal peu saillant. Impression du muscle adducteur large, à contour irrégulier. La région antérieure de la coquille possède en dessous du crochet, un évidement oblique. Charnière caractérisée par un bord inférieur du plateau cardinal sinueux, présentant en dessous

des dents postérieures une convexité très marquée. Les dents postérieures sont moins allongées que dans l'espèce précédente, plus obliques et plus nombreuses. Les fossettes du ligament sont aussi plus nombreuses et plus irrégulières.

Cette espèce atteint jusqu'à 14 centimètres de longueur.

Rapports et différences. *Gervillia Metzertensis* se différencie de *Gervillia acuminata* TERQUEM, par sa hauteur plus grande, sa forme plus aplatie, l'inflexion de son plateau cardinal, la plus faible longueur relative de l'ailette, et l'irrégularité de l'empreinte du muscle adducteur.

Les exemplaires sont figurés de grandeur naturelle.

Cette espèce, comme la précédente est assez fréquente en Belgique, quoiqu'elle n'ait été recueillie qu'au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

GENRE PERNA, BRUGUIÈRE

148. — *Perna infraliasica*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. PERNA INFRALIASICA. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 48, pl. IV, fig. 19.

1865. PERNA INFRALIASICA. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 101, pl. XII, fig. 13-14.

1867. PERNA INFRALIASICA. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II, Lias inférieur*, p. 68, pl. XII, fig. 3, 4.

Espèce assez rare.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Nantimont, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois et environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES MYTILIDAE

GENRE MYTILUS, LINNÉ

149. — *Mytilus hillanus*, J. Sowerby, 1818-1820

1818-1820. MODIOLA HILLANA. J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain*. T. III, p. 21, pl. 212, fig. 2.

non MYTILUS HILLANUS. Goldfuss.

1864. MITILUS HILLANUS. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 41, pl. XIV, fig. 7-8

Cette espèce est rare. Le musée de Bruxelles en possède deux exemplaires qui, du reste, n'ont pu recevoir qu'une détermination douteuse.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

150. — **Mytilus lamellosus**, O. Terquem, 1854.

1854. MYTILUS LAMELLOSUS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 310, pl. XXI, fig. 5.

Espèce rare. On ne peut rapporter à cette espèce, parmi les *Mytilus* de l'Hettangien belge, qu'un seul exemplaire, encore, sa détermination est-elle douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Rossignol (Luxembourg belge).

151. — **Mytilus liasinus**, O. Terquem, 1854

1854. MYTILUS LIASINUS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 312, pl. XXI, fig. 9.

Sur une dizaine d'exemplaires qu'on peut rapporter à cette espèce, cinq seulement sont de détermination certaine. Tous appartiennent au Musée de Bruxelles.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Villers-sur-Semois, Nantimont (Luxembourg belge).

152. — **Mytilus productus**, O. Terquem, 1854

1836-1840. MYTILUS SCALPRUM (*pars*). Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, p. 174, pl. CXXX, fig. 9.

1839. MODIOLA SCALPRUM. J. Phillips. *The Yorkshire Coast*, pl. XIV, fig. 2.

1854. MYTILUS PRODUCTUS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 311, pl. XXI, fig. 7.

Espèce rare, rencontrée en Belgique et à Hettange. L'exemplaire du Musée de Bruxelles est de détermination douteuse.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Nantimont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Grès d'Hettange,

Localité : Hettange (Lorraine).

153. — *Mytilus rusticus*, O. Terquem, 1854

1854. MYTILUS RUSTICUS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 316, pl. XXI, fig. 10.

Espèce peu fréquente, mais plus répandue que les précédentes.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Nantimont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Hettange (Lorraine). Lupcourt (Meurthe-et-Moselle).

154. — *Mytilus scalprum*, J. Sowerby, 1818-1820

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1818-1820. MODIOLA SCALPRUM | J. Sowerby, <i>The Mineral Conchology of great Britain</i> , T. III, p. 87, pl. CCXLVIII, fig. 2. |
| 1836-1840. MYTILUS SCALPRUM (pars). | Goldfuss, <i>Petrefacta Germaniae</i> , p. 174, pl. CXXX, fig. 9. |
| 1854. MYTILUS SCALPRUM. | O. Terquem, <i>Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange</i> . MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2 ^e Série, T. V, p. 310. |
| 1864. MYTILUS SCALPRUM. | E. Dumortier. <i>Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias</i> , p. 48, pl. VII, fig. 15-16. |
| 1860-1865. MYTILUS PSILONOTI. | A. Stoppani. <i>Géologie et paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie</i> , p. 64, 133, 205, pl. X, fig. 1-5. |

Cette espèce a été étudiée par Terquem en 1854. Il l'a précisée, et distinguée d'autres espèces assez voisines.

Mytilus scalprum SOWERBY est peu fréquent dans l'Hettangien belge, il a été trouvé dans les deux zones de l'Hettangien.

Zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Orsainfaing, Mortinsart, Fouches. Villers-sur-Semois (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

155. — *Mytilus Simoni*, O. Terquem, 1854

1852. MYTILUS PSILINOTUS. De Ryckholt. *Mélanges paléontologiques*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, p. 241, pl. IX, fig. 1-2.
1853. MYTILUS PSILINOTUS. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 187, pl. XXV, fig. 5.
1854. MYTILUS SIMONI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 313, pl. XXI, fig. 8.

Cette espèce, comme l'indique la synonymie, a été créée par Terquem et renferme le *Mytilus psilinos* DE RYCKHOLT et le *M. psilinos* CHAPUIS ET DEWALQUE, ces deux espèces ne sont en réalité que des variétés ou plutôt des variations du *Mytilus Simoni* TERQUEM et ne répondent pas à une description suffisamment nette. *Mytilus Simoni* est du reste une espèce très variable dans sa forme.

Cette espèce est peu fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Villers-sur-Semois, Nantimont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES PINNIDAE

GENRE PINNA, LINNÉ

156. — *Pinna diluviana*, von Zieten, 1830

1830. PINNA DILUVIANA. Von Zieten, *Die Versteinerungen Württembergs*. p. 74. pl. LV, fig. 6-7.
- 1836-1840. PINNA HARTMANNI (pars.). Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, p. 164, pl. 127, fig. 3 b.
1853. PINNA DILUVIANA. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 183, pl. XXX, fig. 2.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Jamoigne (Luxembourg belge).

157. — **Pinna fissa**, Goldfuss, 1836-1840

1836-1840. PINNA FISSA. Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 164, pl. CXXVII, fig. 4.

1850. PINNA FISSA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 255.

1853. PINNA FISSA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 181, pl. XXVI, fig. 6.

Espèce peu fréquente.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Haraucourt et environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

158. — **Pinna semistriata**, O. Terquem, 1854

1854. PINNA SEMISTRIATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 313, pl. XXII, fig. 1.

Espèce peu fréquente. Le laboratoire de Géologie n'en possède qu'un exemplaire recueilli à Hettange par Gaiffe.

Zone à Schlotheimia angulata. Grès d'Hettange.

Localité : Hettange (Lorraine).

159. — **Pinna similis**, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. PINNA SIMILIS. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 182, pl. XXVI, fig. 8.

1864. PINNA SIMILIS. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*. I. *Infralias*, p. 152, pl. XXVI, fig. 1, 2, 3.

De toutes les espèces de Pinna, celle-ci est la plus fréquente dans l'Hettangien de Belgique ; elle atteint une grande taille, mais les exemplaires ne sont pas souvent bien conservés.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localités : Fouches, Thiaumont, Hachy, Lotttert, Villers-sur-Semois, Vance (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg). Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-ORDRE DES HOMOMYAIRES

FAMILLE DES ARCIDAE

GENRE ARCA, LINNÉ

160. — *Arca* sp.

Un exemplaire trouvé dans l'Hettangien belge se rapporte au genre *Arca*. Il est indéterminable spécifiquement.

Localité: Thiaumont (Luxembourg belge).

GENRE CUCULLAEA, LAMARCK

161. — *Cucullaea hettangiensis*, O. Terquem, 1854

Pl. XII, fig. : 1a, 1b, 2a, 2b, 2c, 2d, 3, 4, 5a, 5b, 6, 7a, 7b, 8, 9, 10a, 10b.

1854. CUCULLAEA HETTANGIENSIS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg..... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 308, pl. XXI, fig. 3.

1854. CUCULLAEA SIMILIS O. Terquem, *id.*, p. 308, pl. XXI, fig. 2.

Coquille allongée, deux fois plus longue que haute, plus ou moins globuleuse selon l'âge, atténuée en avant, plus haute et carénée en arrière, le test est épais et orné de lamelles concentriques irrégulières et irrégulièrement espacées, et de côtes rayonnantes quelquefois assez visibles sur les régions antérieures et postérieures, mais le plus souvent invisibles à cause de l'usure du test. Crochets très saillants, recourbés, situés au quart antérieur. Le bord inférieur est sinueux; la fossette du ligament triangulaire, assez large sous le crochet est étroite et lancéolée en arrière, elle est ornée de nombreux sillons obliques.

Charnière (valve droite) possédant en dessous du crochet des dents, d'abord verticales, puis de plus en plus obliques vers l'arrière, puis trois ou quatre fortes dents horizontales légèrement divergentes.

Rapports et différences. Sur plus de 150 exemplaires de *Cucullaea* que j'ai étudiés et que j'ai classés en série, je n'ai pu saisir de différence nette entre *Cucullaea hettangiensis* TERQUEM et *Cucullaea similis* TERQUEM. J'ai figuré pl. XII, fig. 1a, 2a, 3, 4, 5a, 6, 7a, 8, 9, un certain nombres d'exemplaires pour montrer que les variations sont assez nombreuses, mais graduelles et que l'on peut observer bon nombre de termes de passage entre les deux formes de Terquem. Je crois donc pouvoir réunir les deux espèces de cet auteur sous une

même dénomination, en une seule espèce : *Cucullaea hettangiensis* TERQUEM. J'ai figuré en outre, pl. XII, fig. 10a, 10b, un terme extrême de variation, exemplaire très âgé et très globuleux. On remarquera que les exemplaires jeunes sont très peu renflés.

Tous les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Cette espèce est très fréquente au gisement de Metzert. Gaiffe en a trouvé un certain nombre aux environs de Nancy.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine). Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES CARDINIIDAE

GENRE CARDINIA, AGASSIZ

162. — *Cardinia abducta*, J. Philipps, 1835-1839

- | | | |
|------------|---------------------|---|
| 1835-1839. | UNIO ABDUCTUS. | J. Philipps, <i>Illustrations of the Geology of Yorkshire Coast</i> , pl. XI, fig. 42. |
| 1842. | PACHYODON ABDUCTUS. | Stutchbury, <i>On a new genus of Fossil shells</i> . THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL VIII, p. 484, pl. X, fig. 9, 10. |
| 1842-1845. | CARDINIA ABDUCTA. | L. Agassiz, <i>Études critiques sur les mollusques fossiles</i> . Monographie des Myes, p. 222. |
| 1858. | CARDINIA ABDUCTA. | Chapuis, <i>Nouvelles recherches sur les terrains secondaires de la Belgique</i> . MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 78, pl. XVI, fig. 2. |

Espèce très rare en Belgique. Le Musée de Bruxelles n'en possède qu'un seul exemplaire bien conservé et qui est probablement celui qui a été décrit et figuré par Chapuis.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Florenville (Luxembourg belge).

163. — *Cardinia amygdala*, L. Agassiz, 1842-1845

- | | | |
|------------|--------------------|--|
| 1842-1845. | CARDINIA AMYGDALA. | L. Agassiz, <i>Études critiques sur les mollusques fossiles</i> . Monographie des Myes, p. 229, pl. XXII, fig. 10, 11, 12. |
| 1850. | CARDINIA AMYGDALA. | A. D'Orbigny, <i>Prodrome</i> , T. I, p. 217. |

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Florenville (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

164. — *Cardinia angustiplexa*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. CARDINIA ANGUSTIPLEXA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 154, pl. XXIII, fig. 1.

Cette espèce est peu fréquente en Belgique ; le Musée de Bruxelles n'en possède que cinq exemplaires. Ils ont été déterminés par Chapuis et proviennent de sa collection ; ils portent la mention « marne de Helmsingen ». Cette espèce paraît plus fréquente en Meurthe-et-Moselle ; la collection Gaiffe en renferme un certain nombre provenant de la région de Nancy.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Etalle, Villers-sur-Semois, Orsainfaing, Florenville, Hachy (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Manoncourt-en-Vermois, Ferrières, Haraucourt (Meurthe-et-Moselle). Vulmont (Lorraine).

165. — *Cardinia attenuata*, Stutchbury, 1842

1842. PACHYODON ATTENUATUS. Stutchbury. *On a new genus of Fossil shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL. VIII, p. 485, pl. X, fig. 13, 14.

Espèce très rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

166. — *Cardinia concinna*, J. Sowerby, 1814

1814. UNIO CONCINUS. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of great Britain*, T. II, p. 43, pl. CCXXIII.
non v. Zieten.
1842. PACHYODON CONCINUS. Stutchbury. *On a new genus of Fossil shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL VIII, p. 485, pl. X, fig. 15-16.
non CARDINIA CONCINNA. Agassiz.
1850. - CARDINIA CONCINNA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 217.
1853. CARDINIA CONCINNA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 163, pl. XXIII, fig. 7.

1861. CARDINIA CONCINNA. Chapuis. *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la Belgique*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 79, pl. XVI, fig. 3.
1867. CARDINIA CONCINNA. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, II Lias inférieur*, p. 207, pl. XLVII, fig. 2 et 3.
- 1880-1881. CARDINIA CONCINNA. Hans Pohlig, *Maritime Unionen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. XXVII, (Neue Folge, T. XVII), p. 122, pl. XIV, fig. 18.

Espèce assez rare.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

167. — *Cardinia crassissima*, J. Sowerby, 1816-1818

- 1816-1818. UNIO CRASSISSIMUS. J. Sowerby, *The Mineral Conchology of great Britain*, T. II, p. 121, pl. CLIII.
1865. CARDINIA CRASSISSIMA. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VII, p. 136, pl. X, fig. 3, 4, 5.

Espèce rare, elle n'a pas été rencontrée en Belgique ; un seul exemplaire a été recueilli en Meurthe-et-Moselle par Bleicher.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Bayon (Meurthe-et-Moselle).

168. — *Cardinia cyprina*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. CARDINIA CYPRINA. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 225, pl. XII", fig. 4, 5, 6.
1850. CARDINIA CYPRINA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 217.

Espèce rare.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

169. — *Cardinia Dunkeri*, Chapuis et Dewalque, 1853

1837. UNIO TRIGONUS. Koch et Dunker, *Beiträge zur kenntniss des norddeutschen oolithgebildes und dessen Versteinerungen*, p. 18, pl. I, fig. 2.
1853. CARDINIA DUNKERI. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 158, pl. XXIII, fig. 2.

Le nom de *Unio trigonus* a été changé par Chapuis et Dewalque parce que trois espèces différentes avaient été décrites sous ce nom : 1° celle de Koch et Dunker ; 2° *Unio trigonus* de Roemer (1) ; 3° *Cardinia trigona* de Dunker (2).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Hachy.

170. — *Cardinia exigua*, O. Terquem, 1854

1854. *CARDINIA EXIGUA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 296, pl. XX, fig. 4.

Espèce très fréquente au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

171. — *Cardinia gibba*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *CARDINIA GIBBA*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 159, pl. XXII, fig. 7.

Cette espèce est dénommée « *Cardinia gibbosa* » dans l'explication de la planche VII de ces auteurs.

Espèce rare.

Zone à *Psiloceras planorbe*. (Marne inférieure aux Sables de Metzert).

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Ansart (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

172. — *Cardinia gigantea*, O. Terquem et E. Piette, 1865

non THALASSITES GIGANTEUS. F.-A. Quenstedt, 1858. *Der Jura*.

1865. *CARDINIA GIGANTEA*. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 81, pl. VII, fig. 2-5.

(1) ROEMER, 1836. — *Die Versteinerungen des norddeutschen oolithgebildes*, pl. VIII, fig. 14.

(2) DUNKER, 1847. — *PALAEONTOGRAPHICA*, T. VIII, pl. VI, fig. 7, 8.

Un seul exemplaire, de détermination douteuse, a pu être rapproché de cette espèce.

Zone à *Schlotheimia angulata* ?

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

173. — *Cardinia hybrida*, J. Sowerby, 1814

1814. UNIO HYBRIDUS. J. Sowerby. *The Mineral Conchology of Great Britain*, pl. CLIV, fig. 4.
 1842. PACHYODON HYBRIDUS. Stutchbury. *On a new genus of Fossil Bivalve Shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL. VIII, p. 482, pl. IX, fig. 3, 4.
 1842-1845. CARDINIA HYBRIDA. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles*. Monographie des Myes, p. 223, pl. XII.
 1850. CARDINIA HYBRIDA. A. D'Orbigny. *Prodrome*, T. I, p. 217.
 1853. CARDINIA HYBRIDA. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 167, pl. XXIII, fig. 3.
 1869. CARDINIA HYBRIDA. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*. III Lias moyen. p. 271, pl. XXXII, fig. 1-2.

Espèce peu fréquente. Quatre exemplaires du Musée de Bruxelles viennent de la Collection de Chapuis et ont été déterminés par lui.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Lacuisine, Ansart (Luxembourg belge). Manoncourt-en-Vermois et Bayon (Meurthe-et-Moselle).

174. — *Cardinia infera*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. CARDINIA INFERA. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles*. Monographie des Myes. Introduction, p. XX.
 1865. CARDINIA INFERA. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 78, pl. VII, fig. 6-7.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

175. — *Cardinia laevis*, Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. LUCINA LAEVIS. Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, T. II, pl. CXLVI, fig. 11.
 1840-1842. CARDINIA LAEVIS. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles*. Monographie des Myes, p. 226, pl. XII", fig. 13-15.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

176. — *Cardinia lamellosa*, Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. CYTHEREA LAMELLOSA. Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*. T. II, p. 231, pl. CIL, fig. 8 a. b.
 1850. CARDINIA SUBLAMELLOSA. A. D'Orbigny. *Prodrome*, T. I, p. 217.
 1853. CARDINIA LAMELLOSA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 155, pl. XXII, fig. 8 a. b.

Cette espèce est très abondante dans certaines couches de l'Hettangien belge. Elle forme à la base de cet étage, de véritables lumachelles. Elle pullule dans la marne de Jamoigne et dans la marne d'Helmsingen, mais les exemplaires bien conservés sont peu fréquents. En Meurthe-et-Moselle, *Cardinia lamellosa* GOLDFUSS est beaucoup moins fréquente, mais assez cosmopolite.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Zone à *Schlotheimia angulata*, Marne de Jamoigne.

Localités : Villers-sur-Semois, Mortinsart, Hachy, Thiaumont, Etalle, Ansart, Florenville (Luxembourg belge). Vulmont (Lorraine). Fléville, Bayon, Laneuvelotte (Meurthe-et-Moselle).

177. — *Cardinia lanceolata*, Stutchbury, 1842

Pl. VIII, fig. 8 a, 8 b, 8 c

1842. PACHIODON LANCEOLATUS. Stutchbury. *On a new genus of Fossil Bivalvae Shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL-HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL. VIII. p. 485, pl. X, fig. 13-14.
 1842-1845. CARDINIA LANCEOLATA. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles*. Monographie des *Myes*, p. 224, pl. XII", fig. 1-3.

Coquille allongée, de forme triangulaire, deux fois plus longue que haute, bord antérieur court, arrondi, bord inférieur linéaire, présentant même une légère concavité vers le tiers postérieur. Bord supérieur droit au milieu, arrondi aux extrémités, crochet saillant, peu recourbé et aplati ; carène très adoucie, allant du sommet à l'extrémité postérieure qui est arrondie. Les flancs sont ornés de rares sillons, surtout dans les parties jeunes de la coquille ; le rebroussement de ces sillons à l'endroit de la carène se fait avec un grand rayon de courbure. Charnière (valve droite) très allongée, munie, à la région antérieure,

au-dessus du muscle adducteur, d'une dent entre deux fossettes ; près du muscle adducteur postérieur, se voient une dent et une fossette. Une dent très faible et oblique vers la région postérieure est visible sous le crochet. La lunule est à peine marquée. La fossette du ligament est profonde et très allongée, et va jusqu'en face le milieu de la dent postérieure. Les impressions des muscles adducteurs sont profondes.

L'exemplaire figuré est reproduit en grandeur naturelle.

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue de la *Cardinia attenuata* STUTCHBURY (1) par son bord inférieur linéaire et par sa charnière.

Espèce rare en Belgique.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

178. — *Cardinia Listeri*, J. Sowerby, 1814

- | | | |
|------------|--------------------|--|
| 1814. | UNIO LISTERI. | J. Sowerby. <i>The Mineral Conchology of Great Britain</i> . T. II, p. 207, pl. CLIV, fig. 1, 2, 3. |
| 1836-1840. | UNIO LISTERI. | Goldfuss. <i>Petrefacta Germaniae</i> . p. 181, pl. CXXXII, fig. 1. |
| 1842. | PACHYODON LISTERI. | Stutchbury. <i>On a new genus of Fossil Bivalve Shells</i> . THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY SUPPLEMENT TO VOL. VIII, p. 482, pl. IX, fig. 1-2. |
| 1850. | CARDINIA LISTERI. | A. D'Orbigny, <i>Prodrome</i> , T. I, p. 216. |
| 1853. | CARDINIA LISTERI. | Chapuis et Dewalque. <i>Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg</i> . MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 168, pl. XXIII, fig. 6. |
| 1864. | CARDINIA LISTERI. | E. Dumortier. <i>Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I Infralias</i> , p. 148, pl. XXI, fig. 3-9. |
| 1880-1881, | CARDINIA LISTERI. | Hans Pohlig. <i>Maritime Unionien</i> , PALAEONTOGRAPHICA, T. XXVII, (Neue Folge T. VII), p. 122, pl. XIV, fig. 19. |

Cette espèce est rare en Belgique. Le Musée de Belgique n'en possède que deux exemplaires, mais qui sont très bien conservés. On n'a pas encore rencontré cette espèce en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

(1) PACHYODON ATTENUATUS, Stutchbury 1842. *On a new genus of Fossil Bivalve Shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL-HISTORY SUPPLEMENT TO VOL. VIII, p. 485, pl. X, fig. 13-14.

179. — Cardinia Lycetti, F. Chapuis, 1861

1861. CARDINIA LYCETTI. F. Chapuis. *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXXIII, p. 77, pl. XV, fig. 6.

Espèce rare dans l'Hettangien belge, elle n'a été trouvée qu'au gisement de Metzert et est représentée par deux exemplaires, du reste bien conservés.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

180. — Cardinia minor, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. CARDINIA MINOR. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*. Introduction p. XX.
1865. CARDINIA MINOR. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 82, pl. VIII, fig. 9-10.

Espèce très rare dans l'Hettangien belge. Un seul exemplaire de détermination douteuse a pu être rapproché de cette espèce.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

181 — Cardinia Morisi, O. Terquem, 1854

1854. CARDINIA MORISI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 299, pl. XIX, fig. 7.

Espèce rare. Un exemplaire seulement, et sa détermination n'est qu'approchée.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

182. — Cardinia Nilssoni, Koch et Dunker, 1837

1837. UNIO NILSSONI. Koch et Dunker. *Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolith-gebildes und dessen Versteinerungen*. p. 18, pl. I, fig. 1.
1850. CARDINIA NILSSONI. A. D'Orbigny. *Prodrome*. T. I, p. 217.
1853. CARDINIA NILSSONI. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 153, pl. XXII, fig. 6.

Espèce assez rare, en Belgique comme en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Jamoigne, Etalle (Luxembourg belge). Haraucourt, Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

183. — *Cardinia obovata*, J. Martin, 1859

1859. *CARDINIA OBOVATA*. J. Martin. *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 83, pl. IV, fig. 1-2.

Espèce rare, rencontrée seulement en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Phlin (Meurthe-et-Moselle).

184. — *Cardinia Oppeli*, F. Chapuis, 1861

Pl. IX, fig. 1 a. 1 b. 1 c. 1 d. 2 a. 2 b.

1861. *CARDINIA OPPELI*. F. Chapuis. *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXXIII, p. 79, pl. XVI, fig. 4.

Coquille subtriangulaire, allongée postérieurement, une fois et demie plus longue que haute. Forme générale aplatie. Côté antérieur court et arrondi, côté postérieur anguleux, bord inférieur un peu convexe, très relevé en avant, bord supérieur droit, très oblique. Crochet large, fortement recourbé, carène nette, droite, allant du sommet à l'angle postérieur. Sur cette carène, les sillons des flancs font un angle aigu : ces sillons sont très espacés vers le sommet, et se rapprochent beaucoup vers le bord inférieur. L'épaisseur du test de la coquille est très grande. Charnière (valve gauche) possédant une dent antérieure et une postérieure toutes deux saillantes, placées entre deux fossettes et situées près des empreintes des muscles adducteurs qu'elles dominent. Sous ce crochet est une lunule, peu haute, mais élargie. Il y a, sous le crochet, une fossette oblique vers l'arrière. Fossette du ligament formant une rainure allant du crochet à la dent postérieure. Empreintes des muscles adducteurs profondes.

Tous les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Rapports et différences. — Cette espèce dont la charnière était inconnue, diffère de la *Cardinia lanceolata* STUTCHBURY, par sa forme moins allongée, par la convexité du bord inférieur et sa forme plus épaissie.

Elle est assez fréquente au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

185 — *Cardinia ovalis*, Stutchbury, 1842

1842. PACHYODON OVALIS. Stutchbury. *On a new genus of Fossil Bivalve Shells*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. SUPPLEMENT TO VOL. VIII, p. 485, pl. X, fig. 18-19, non fig. 17.
1861. CARDINIA OVALIS. F. Chapuis. *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXXIII, p. 77, pl. XVI, fig. 1.

Espèce assez rare, rencontrée en Belgique et seulement dans les faciès marneux. Le Musée de Bruxelles en possède trois exemplaires déterminés par Chapuis et de sa collection.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localité : Chiny (Luxembourg belge).

186. — *Cardinia porrecta*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. CARDINIA PORRECTA. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 160, pl. XXIII, fig. 3.

Cette espèce est très fréquente dans l'Hettangien belge, et s'y trouve dans les faciès marneux ; aucun exemplaire n'a été trouvé au gisement de Metzert. Elle n'a pas été, jusqu'ici, rencontrée en Meurthe-et-Moselle. Deux exemplaires du Musée de Bruxelles ont été déterminés par Chapuis et proviennent de sa collection.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Environs d'Arlon, Thiaumont, Ansart (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

187. — *Cardinia quadrata*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. CARDINIA QUADRATA. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 226, pl. XII', fig. 10-12.
1850. CARDINIA QUADRATA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 217.
1861. CARDINIA QUADRATA. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 76, pl. XV, fig. 5.

Il convient de faire remarquer au sujet de cette espèce, que la figure de Chapuis ne ressemble qu'assez peu à celle donnée par Agassiz ; cependant la forme générale de la coquille de *Cardinia quadrata* est si nette et si éloignée de celle des autres espèces, qu'il

est peu probable que l'on ait à faire à deux espèces différentes ; il faut plutôt croire à un défaut d'exécution dans le dessin donné par Chapuis.

Cette espèce est rare dans l'Hettangien belge.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Etalle, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

188. — *Cardinia regularis*, O. Terquem, 1854

1854. *CARDINIA REGULARIS*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 297, pl. XX, fig. 2.

Cette espèce est rare en Belgique. Elle y a été recueillie exclusivement dans le faciès sableux de Metzert. Elle n'a pas été rencontrée en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

189. — *Cardinia scapha*, O. Terquem, 1854

1854. *CARDINIA SCAPHA*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 298, pl. XIX, fig. 8.

Cette espèce n'est représentée au Musée de Bruxelles que par un seul exemplaire, forme jeune, qu'il est assez difficile de déterminer exactement à cause de sa petite taille et de ses caractères spécifiques non encore bien accusés. L'espèce n'a pas été rencontrée en Meurthe-et-Moselle ; elle semble spéciale aux faciès gréseux ou sableux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

190. — *Cardinia similis*, L. Agassiz, 1842-1845

1842-1845. *CARDINIA SIMILIS*. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 230, pl. XII, fig. 23.

1850. *CARDINIA SIMILIS*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 217.

1853. *CARDINIA SIMILIS*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 161, pl. XXIV, fig. 6.

Espèce rare, rencontrée dans les faciès marneux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge). Thésey-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).

191. — *Cardinia subæquilateris*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. *CARDINIA SUBÆQUILATERALIS*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 152, pl. XXII, fig. 5.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : La Cuisine, Villers-sur-Semois, Metzert (Luxembourg belge).

192. — *Cardinia subovalis*, J. Martin, 1859

1859. *CARDINIA SUBOVALIS*. J. Martin, *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VII, p. 85, pl. V, fig. 10-12.

Espèce rare. Authelin en a recueilli un exemplaire à Vulmont.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Vulmont (Lorraine).

193. — *Cardinia unioides*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. *CARDINIA UNIOIDES*. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 225, pl. XII, fig. 7, 8, 9.
1850. *CARDINIA UNIOIDES*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 217.
1853. *CARDINIA UNIOIDES*. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 157, pl. XXIII, fig. 4.

Cette espèce est rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

GROUPE DE LA *CARDINIA COPIDES* DE RYCKHOLT

Sur plus de trois cent cinquante Cardinies se rapprochant de la *Cardinia copides* DE RYCKHOLT et que j'ai pu étudier, aucune n'a pu être rapportée d'une façon certaine à cette espèce. Cependant la *Cardinia copides* typique a été recueillie à Hettange (Lorraine). En établissant des séries d'exemplaires de ces Cardinies, d'après une série de caractères, je suis arrivé à établir des coupures et à considérer six espèces différentes, à caractères spécifiques bien nets. Une de ces espèces cependant, ne compte pas assez d'exemplaires pour que j'aie cru devoir lui donner un nom spécifique, la détermination des caractères spécifiques n'ayant pu être établie assez nettement.

Pour toutes ces espèces de Cardinies qui sont du reste représentées par des exemplaires admirablement conservés, je n'ai pas hésité à donner un grand nombre de figures, montrant ainsi les valves droites et les valves gauches, les individus jeunes et les individus adultes, afin que tous les caractères, qui ressortent généralement bien mieux des figures que des descriptions, soient bien établis.

194. — *Cardinia copides*, De Ryckholt, 1850

1850. *CARDINIA COPIDES*. De Ryckholt, *Mélanges paléontologiques*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXIV, p. 103, pl. VI, fig. 22-23.
non CARDINIA COPIDES. Chapuis et Dewalque.
 1854. *CARDINIA COPIDES*. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 295, pl. XIX, fig. 10.
 1865. *CARPINIA COPIDES*. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 76, pl. VII, fig. 1.

Cette espèce est citée par Terquem et Piette comme très fréquente à Hettange et dans les environs de cette localité. Elle n'a été recueillie à ma connaissance, ni en Belgique, ni en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Grès d'Hettange.

Localité : Hettange (Lorraine).

195. — *Cardinia* sp.

Pl. IX, fig. 4a, 4b

Coquille allongée, deux fois et demie plus longue que haute ; crochet au premier cinquième antérieur, peu saillant et pas recourbé. Bord supérieur un peu convexe ; bord inférieur également un peu convexe et recourbé en avant sans s'élever cependant d'une façon

exagérée : bord antérieur allongé et arrondi ; bord postérieur arrondi. Carène presque invisible, atteignant le bord inférieur un peu avant l'extrémité postérieure. Forme générale un peu renflée. Les sillons qui ornent la surface de la coquille sont peu nombreux, plus resserrés à la partie antérieure et près du bord inférieur. Charnière (valve droite) sans dent en dessous du crochet. Près du muscle adducteur antérieur, se voit une dent saillante, ovale ; près du muscle adducteur postérieur est une dent peu saillante et très allongée, et une fossette très allongée située en dessous de la dent. Le bord inférieur du plateau cardinal forme un angle obtus dont le sommet est un peu en arrière du crochet. La lunule est presque invisible, la fossette du ligament forme une large rainure au bord supérieur du plateau cardinal.

Espèce recueillie au gisement de Metzert ; elle est peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

196. — *Cardinia Authelini*, H. Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. IX, fig. 5, 6, 7a, 7b, 7c, 7d 8a, 8b, 9

Coquille allongée, un peu moins de trois fois plus longue que haute. Crochet au premier cinquième antérieur, un peu saillant et peu recourbé. Bord supérieur droit, ou très légèrement convexe, bord inférieur convexe en face du crochet, et légèrement concave vers la région postérieure. C'est là le caractère principal de cette espèce. La région antérieure est allongée, étroite et à extrémité arrondie. La région postérieure est pour ainsi dire prolongée par la terminaison de la carène. La coquille est un peu renflée et possède une carène obtuse, très visible, allant du sommet à l'extrémité inférieure et postérieure de la

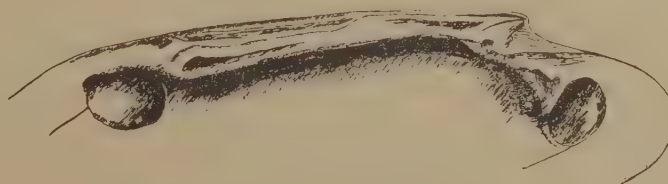


FIG. 44. — *Cardinia Authelini*, H. Joly, 1908.

Croquis de la charnière, valve gauche.

coquille, en présentant une convexité vers le haut. La surface est ornée de sept à huit sillons régulièrement espacés, et de sillons intermédiaires assez nombreux, mais visibles surtout dans la région antérieure. La lunule est presque invisible.

Charnière (valve droite) possédant une faible dent oblique en dessous du crochet. La dent dominant le muscle antérieur est très saillante, étroite, reposant sur un large plateau cardinal légèrement creusé de deux petites fossettes. La dent dominant l'empreinte du muscle postérieur est épaisse, allongée, peu saillante, et limitée supérieurement par une fossette profonde et étroite. L'empreinte du muscle adducteur postérieur est très rapprochée du bord supérieur de la coquille, elle est profonde et allongée dans le sens longitudinal. Le muscle adducteur antérieur a son impression profonde et de forme semi-circulaire. La ligne palléale est très éloignée du bord inférieur de la coquille et lui est parallèle. La fossette du ligament est très allongée, étroite, profonde; elle s'étend jusqu'en face de l'extrémité de la dent postérieure.

Les exemplaires jeunes sont plus aplatis, mais possèdent toujours à l'état plus ou moins rudimentaire, la carène et la concavité du bord inférieur à la partie postérieure.

Rapports et différences. *Cardinia Authelini* JOLY est nettement caractérisée par l'inflexion de la région postérieure de sa coquille et par sa carène courbe à convexité tournée vers le haut.

Cette espèce est fréquente au gisement de Metzert, le Musée de Bruxelles en possède une trentaine d'exemplaires bien nets.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité: Metzert (Luxembourg belge).

197. — *Cardinia Dormali*, H. Joly, 1908.

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. X, fig. 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 2 a, 2 b, 3 a, 3 b, 4 a, 4 b.

Coquille très allongée, trois fois et demie plus longue que haute, forme générale très aplatie. L'accroissement de hauteur dans la coquille semble croître de la région antérieure à la région postérieure. Le maximum d'épaisseur se trouve sensiblement au centre de la valve. Le crochet est très en avant, au premier huitième antérieur, il est très peu saillant. Carène presque nulle. Bord supérieur droit; bord inférieur très légèrement convexe, se relevant un peu vers la région antérieure qui est arrondie. Le bord postérieur est arrondi. Les sillons qui ornent la surface de la coquille sont espacés, rares dans le jeune, plus fréquents dans l'adulte, ils sont parallèles aux bords antérieur, inférieur et postérieur.

Charnière (valve gauche), possédant une fossette oblique, très effilée en dessous du crochet. Fossette profonde et irrégulière au-dessus du muscle adducteur antérieur. Dent saillante, allongée, et une fossette assez vague en avant de l'empreinte du muscle postérieur. Fossette du ligament étroite, peu allongée, n'allant pas jusqu'à la dent postérieure. Empreintes du muscle adducteur antérieur, petite, peu profonde et semi-circulaire; empreinte du muscle adducteur postérieur peu marquée.

Rapports et différences. — Cette espèce diffère nettement des deux espèces précédentes par sa forme générale aplatie, plus allongée, par sa région antérieure moins effilée et par son crochet beaucoup plus rapproché de l'avant.

Tous les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Espèce assez commune au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

198. — *Cardinia Zeilleri*, H. Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. X, fig 5 a, 5 b, 6 a, 6 b, 6 c, 6 d, 7 a, 7 b.

Coquille allongée, trois fois plus longue que haute, présentant dans son bord inférieur une partie concave située en face du crochet. Crochet au premier cinquième antérieur, très peu accentué, et ne provoquant pour ainsi dire pas de surélévation de la coquille. Bord supérieur droit ; bord inférieur convexe dans la région postérieure, concave dans la région antérieure ; bord antérieur arrondi, presque tronqué, faisant presque un angle droit avec la partie du bord supérieur située entre le crochet et le bord antérieur proprement dit. Bord postérieur arrondi, rejoignant le bord supérieur par un bord droit et sous un angle obtus. Carène presque droite, très nette, allant du sommet au bord postérieur (région inférieure). Entre la carène et le bord supérieur semble exister une dépression en forme de sillon très peu accentué. La forme générale de la coquille est un peu renflée, il existe, à hauteur du crochet, et perpendiculairement à l'allongement, une sorte de dépression correspondant au bord inférieur, à la région concave déjà indiquée. Les plis qui ornent la surface des valves sont peu nombreux et sinueux, représentant fidèlement les sinuosités du bord inférieur.

Charnière (valve droite) possédant une sorte de léger évidemment triangulaire sous le crochet. Le plateau cardinal est large, la dent antérieure est ovoïde et saillante, implantée sur un socle plan. La dent postérieure est allongée, large, peu saillante, elle est limitée en haut par une fossette longue et large. Le plateau cardinal de la région postérieure est très allongé et l'empreinte du muscle adducteur postérieur atteint presque le bord postérieur de la coquille. Fossette du ligament étroite et allongée, se terminant en face le milieu de la dent postérieure. Empreintes des muscles adducteurs profondes ; lunule presque invisible, mais très allongée.

Rapports et différences. — Cette espèce se distingue des précédentes par son bord inférieur sinueux, par une sorte de sillon situé entre la carène et le bord supérieur de la coquille ; par la dépression transversale à hauteur du crochet, et par l'extrémité antérieure effilée et presque tronquée.

Tous les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Cette espèce est commune au gisement de Metzert, elle n'a pas été, jusqu'ici, rencontrée ailleurs.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

199. — *Cardinia Flichei*, H. Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. XI, fig. 1 a, 1 b, 2 a, 2 b, 2 c, 2 d, 3, 4 a, 4 b.

Coquille allongée, deux fois et demie plus longue que haute. Crochet au premier cinquième antérieur, saillant, provoquant dans le bord supérieur un angle obtus à ouverture relativement faible. Bord supérieur proprement dit droit, bord inférieur fortement convexe, bord antérieur relevé et anguleux ; bord postérieur très arrondi. Carène accentuée, presque droite, allant du sommet au bord postérieur en s'abaissant un peu vers le bas. Les plis de la coquille sont peu nombreux et régulièrement espacés. La coquille est assez renflée et cela dans toute la région médiane. L'extrémité antérieure est aplatie.

Charnière (valve gauche) très allongée. Une fossette étroite et oblique en dessous du crochet. Fossette antérieure profonde en dessous d'elle. Rainure du ligament très étroite et très allongée. Empreintes des muscles adducteurs peu profondes. Lunule allongée très étroite.

Rapports et différences. — Cette espèce se différencie nettement des précédentes par la courbure régulière de son bord inférieur, par sa forme assez renflée, et par son extrémité antérieure cunéiforme.

Tous les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Espèce assez fréquente au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

200. — *Cardinia Lerichei*, H. Joly, 1908

ESPÈCE NOUVELLE

Pl. XI, fig. 5, 6, 7 a, 7 b, 7 c, 7 d, 8 a, 8 b.

Coquille allongée, deux fois et demie plus longue que haute, crochet assez saillant, situé au premier sixième antérieur de la coquille. Bord supérieur droit ou très légèrement convexe, bord inférieur très convexe, à part une légère concavité dans la région postérieure;

bord antérieur arrondi et effilé, bord postérieur arrondi. Carène saillante, obtuse, allant du sommet au bord postérieur (région inférieure) et peu convexe vers le haut. La coquille est ornée de sillons régulièrement espacés, peu nombreux, plus serrés dans l'âge adulte, reproduisant dans leur forme, la forme du bord inférieur avec la légère inflexion concave. Lunule très faible. Forme générale assez renflée.

Charnière (valve gauche) peu allongée, fossette oblique, à peine visible en dessous du crochet, fossette antérieure peu profonde et irrégulière, dent postérieure peu saillante, large, la fossette qui lui est adjointe est superficielle. Empreintes des muscles adducteurs peu profondes. Fossette du ligament assez large et très allongée.

Rapports et différences. — Cette espèce est nettement caractérisée par la concavité de la partie postérieure du bord inférieur, et se distingue de *Cardinia Authelini* JOLY ⁽¹⁾, par son bord inférieur convexe.

Les exemplaires figurés sont reproduits en grandeur naturelle.

Cette espèce est moins fréquente que les précédentes. En Belgique, on l'a rencontrée au gisement de Metzert. Un exemplaire de *Cardinia* de Chalindrey qui m'a été communiqué par M. Nicklès doit être rapporté à cette espèce; plusieurs autres de la même localité, également communiqués par M. Nicklès se rapprochent beaucoup de cette espèce, mais ont une hauteur un peu plus grande.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

En résumé, toutes ces espèces se rapprochent de la *Cardinia copides* DE RYCKHOLT, par leur forme générale, mais cette dernière espèce a une hauteur plus grande et un allongement moindre : la carène y est peu visible, et la région antérieure arrondie est beaucoup moins prononcée.

ORDRE DES SIPHONIDÉS. — SOUS-ORDRE DES INTEGRI-PALLIATA

FAMILLE DES ASTARTIDAE

GENRE CARDITA, BRUGUIÈRE

201. — *Cardita Heberti*, O. Terquem, 1854

1854. CARDITA HEBERTI. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 302, pl. XX, fig. 10.

1864. CARDITA HEBERTI. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I. Infralias*, p. 146, pl. XXI, fig. 12.

(1) Voyez page 363.

Espèce très fréquente dans les faciès sableux et gréseux de l'Hettangien, on l'a recueillie en abondance aux gisements d'Hettange et de Metzert. En Belgique elle a été aussi trouvée dans les marnes et dans les deux zones marneuses.

Zone à Psiloceras planorbe. Marne d'Helmsingen.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert. Grès d'Hettange.

Localités : Rossignol, Lottert, Fouches, Orsainfaing, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

GENRE ASTARTE, SOWERBY

202. — *Astarte cingulata*, O. Terquem, 1854

1854. ASTARTE CINGULATA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 294, pl. XX, fig. 6.

1864. ASTARTE CINGULATA. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 145, pl. XXIV, fig. 10-12.

Cette espèce est peu fréquente en Belgique : elle n'y a été rencontrée qu'au gisement de Metzert qui en a fourni quatre exemplaires bien conservés.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

203. — *Astarte consobrina*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. ASTARTE CONSOBRINA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 149, pl. XXII, fig. 3.

1865. ASTARTE CONSOBRINA. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 75, pl. VII, fig. 6-8.

Espèce très fréquente en Belgique, elle forme parfois, associée à la *Cardinia lamellosa* GOLDFUSS, de véritables lumachelles (Florenville). Elle a été rencontrée dans la marne de Jamoigne et la marne d'Helmsingen mais semble cantonnée dans les faciès marneux ; elle est inconnue au gisement de Metzert.

Zone à Psiloceras planorbe, marne d'Helmsingen.

Localité : Eischen (Grand-Duché).

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localités : Jamoigne, Orsainfaing (Luxembourg belge).

204. — *Astarte Heberti*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. ASTARTE HEBERTI. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 74, pl. VI, fig. 22-24.

Espèce peu fréquente, semblant cantonnée dans les faciès sableux de l'Hettangien. Le Musée de Bruxelles ne possède que trois exemplaires de cette espèce ; leur détermination est du reste un peu incertaine.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

205. — *Astarte irregularis*, O. Terquem, 1854

1854. ASTARTE IRREGULARIS. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 294, pl. XX, fig. 5.

Cette espèce est assez rare dans les faciès marneux, elle n'a été trouvée que trois fois dans la marne de Jamoigne en Belgique ; par contre, elle est fréquente dans les sables de Metzert, et semble aussi fréquente à Hettange.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert. Grès d'Hettange.

Localités : Rossignol, Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

206. — *Astarte subtetragona*, Von Münster in Roemer, 1842

1836-1840. ASTARTE EXCAVATA (*pars*). Goldfuss. *Petrefacta Germaniae*, T. II, pl. CXXXIV, fig. 6 (exclusis *a* et *b*).

1842. ASTARTE SUBTETRAGONA. Von Münster in Roemer. *De Astartarum genere*, p. 13.

1850. ASTARTE SUBTETRAGONA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 253.

1853. ASTARTE SUBTETRAGONA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 150, pl. XXII, fig. 4.

Cette espèce est assez fréquente en Belgique où on l'a rencontrée dans les faciès sableux et les faciès marneux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne. Sables de Metzert.

Localités : Thiaumont, Ansart, Villers-sur-Semois, Metzert (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

207. — *Astarte thalassima*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. *ASTARTE THALASSIMA*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 45 (figure dans le texte).

Cette espèce peu fréquente a été recueillie plusieurs fois en Meurthe-et-Moselle par Gaiffe.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

FAMILLE DES LUCINIDAE

GENRE LUCINA, BRUGUIÈRE

208. — *Lucinia liasina*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. *MACTROMYA LIASINA*. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*. Introduction p. XVII.
1850. *UNICARDIUM CARDIOIDES*. A. D'Orbigny. *Prodrome*. T. I, p. 218.
1865. *LUCINA LIASINA*. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 87, pl. XI, fig. 3-4.
1867. *LUCINA LIASINA*. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II Lias inférieur*, p. 58, pl. XIX, fig. 4 et pl. XLVI, fig. 9-10.

Cette espèce est fréquente dans l'Hettangien de Belgique, mais elle n'y a pas été rencontrée dans les faciès sableux.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Rossignol (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Ansart, Villers-sur-Semois, Fouches (Luxembourg belge).

209. — *Lucina obscura*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. *LUCINA OBSCURA*. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. VIII, p. 87, pl. VIII, fig. 11-13.

Ce n'est qu'avec doute que l'on peut rapporter à cette espèce deux échantillons recueillis dans l'Hettangien de Belgique.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

210. — *Lucina ovula*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. LUCINA OVULA. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 86, pl. VIII, fig. 14-15-16.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

211. — *Lucina problematica*, O. Terquem, 1854

1854. LUCINA PROBLEMATICA. O. Terquem, *Paleontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 336, pl. XX, fig. 20.

Cette espèce peu fréquente en Belgique y a été rencontrée dans les deux zones de l'Hettangien. Elle n'a pas été recueillie en Meurthe-et-Moselle.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Eischen (Grand-Duché de Luxembourg). Rossignol (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Orsainfaing (Luxembourg belge).

GENRE TANCREIDIA LYCETT

212. — *Tancredia angusta*, O. Terquem, 1853

1853. HETTANGIA ANGUSTA. O. Terquem, *Mémoires sur un nouveau genre de Mollusques acéphalés fossiles*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. X, p. 37, pl. II, fig. 11-13.
1854. HETTANGIA ANGUSTA. O. Terquem, *Paleontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 291, pl. XIX, fig. 4.
1861. TANCREIDIA ANGUSTA. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 85, pl. XVII, fig. 3.

Espèce peu fréquente recueillie en Belgique uniquement à Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

213. — **Tancredia Deshayesea**, A. Buvignier, 1852

1852. HETTANGIA DESHAYESEA. Buvignier, *Statistique, géologique, minéralogique minérallurgique et paléontologique du département de la Meuse*, p. 14, pl. X, fig. 18-21.
1853. HETTANGIA DESHAYESEA. O. Terquem, *Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles*, BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. X, p. 369, pl. II, fig. 4-7.
1854. HETTANGIA DESHAYESEA. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. V, p. 290, pl. XIX, fig. 21.
1861. TANCREIDIA DESHAYESEA. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 86, pl. XVII, fig. 3.

Cette espèce est très commune au gisement de Metzert. Elle semble aussi abondante à Hettange. On ne l'a pas rencontrée en Meurthe-et-Moselle. Cette espèce semble spéciale aux faciès sableux ou gréseux.

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert. Grès d'Hettange.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

214. — **Tancredia navicella**, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. HETTANGIA NAVICELLA. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 73, pl. VI, fig. 20-21.

Cette espèce est peu fréquente,

Zone à Schlotheimia angulata. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

215. — **Tancredia ovata**, O. Terquem, 1853

1853. HETTANGIA OVATA. O. Terquem, *Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. X, p. 273, pl. II, fig. 1-3.
1853. HETTANGIA OVATA. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 173, pl. XXV, fig. 2 a. b.
1865. HETTANGIA OVATA. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*, MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 72, pl. VI, fig. 16-17.

Cette espèce est peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité: Metzert (Luxembourg belge).

216. — **Tancredia securiformis**, W. Dunker, 1847

1847. DONAX SECURIFORMIS. W. Dunker, *Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen*. PALAEONTOGRAPHICA, T. I, p. 38, pl. VI, fig. 12-14.
1850. MACTRA SECURIFORMIS. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 216.
1853. HETTANGIA SECURIFORMIS. O. Terquem, *Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. X, p. 372, pl. I, fig. 8-12.
1854. HETTANGIA SECURIFORMIS. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 292, pl. XIX, fig. 3.

Cette espèce est très rare en Belgique et semble également rare au gisement d'Hettange. Elle est du reste cantonnée dans les faciès sableux et gréseux.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localités : Metzert (Luxembourg belge). Hettange (Lorraine).

217. — **Tancredia tenera**, O. Terquem, 1853

1853. HETTANGIA TENERA. O. Terquem, *Mémoire sur un nouveau genre de mollusques acéphalés fossiles*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. X, p. 371, pl. I, fig. 13-15.
- 1854 HETTANGIA TENERA. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 291, pl. XIX, fig. 1.

Cette espèce est un peu plus fréquente que les précédentes.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité: Metzert (Luxembourg belge).

FAMILLE DES CARDIIDAE

GENRE CARDIUM, LINNÉ

SOUS-GENRE PROTOCARDIUM, BEYRICH

218. — *Cardium* (*Protocardium*) *Philippianum*, W. Dunker, 1847

Voyez Synonymie, p. 278.

Cette espèce peu fréquente dans l'Hettangien a été trouvée en Belgique dans les deux zones de cet étage.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Nantimont (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

FAMILLE DES CYPRINIDAE

GENRE CYPRICARDIA, LAMARCK

219. — *Cypricardia compressa*, O. Terquem, 1854

1854. CYPRICARDIA COMPRESSA. O. Terquem. *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. V, p. 305, pl. XX, fig. 12.

Cette espèce est rare et n'est représentée dans les collections du Musée de Bruxelles que par un bel exemplaire recueilli par Dormal au gisement de Metzert

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

SOUS-ORDRE DES SINUPALLIATA

FAMILLE DES SOLENIDAE

GENRE SOLEN, LINNÉ

220. — *Solen Deshayesi*, O. Terquem, 1854

1854. SOLEN DESHAYESI. O. Terquem. *Paleontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série, T. V, p. 282, p. XVIII, fig. 6.

Espèce rare ; elle n'a été rencontrée que deux fois en Belgique, et uniquement au gisement de Metzert.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

FAMILLE DES PHOLADOMYIDAE

GENRE PHOLADOMYA, SOWERBY,

221. — *Pholadomya* sp.

Un exemplaire qui n'a pu être déterminé spécifiquement.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Vic-sur-Seille (Lorraine).

GENRE HOMOMYA, AGASSIZ

222. — *Homomya alsatica*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. HOMOMYA ALSATICA. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 163, pl. XX, fig. 4-9.
1850. HOMOMYA ALSATICA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 216.
1853. HOMOMYA ALSATICA. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 125, pl. XVIII, fig. 2.

Espèce peu fréquente. Elle a été recueillie par Gaiffe aux environs de Nancy. Les exemplaires ne portent pas de nom de localité.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localités : Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle).

223. — *Homomya Konincki*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. HOMOMYA KONINCKI. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 126, pl. XIX, fig. 1.

Cette espèce a été recueillie en Belgique, mais les exemplaires ne peuvent être déterminés d'une façon absolument certaine.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localité : Fouches (Luxembourg belge).

GENRE ARCOMYA, AGASSIZ

224. — *Arcomya elongata*, F. Roemer, 1836

1836. PANOPAEA ELONGATA. Roemer. *Die Versteinerungen des norddeutschen oolithengebirges*, p. 126, pl. VIII, fig. 1.
 1842-1845. ARCOMYA ELONGATA. L. Agassiz. *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*. p. 179, pl. X, fig. 2-5.
 1850. PANOPAEA ELONGATA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 233.

Le Musée de Bruxelles ne possède qu'un exemplaire de cette espèce. Sa détermination laisse un certain doute.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

GENRE PLEUROMYA, AGASSIZ

225. — *Pleuromya Alduini*, Brongniart, 1821

1821. DONACITES ALDUINI. Brongniart. *Sur les caractères zoologiques des formations*, ANNALES DES MINES. T. VI, p. 554, pl. VII, fig. 4.
 1835-1838. DONACITES ALDUINI. Bronn. *Lethea geognostica*, p. 378, pl. XX, fig. 17.
 1836. LUTRARIA DONACINA. F. Roemer. *Die Versteinerungen des norddeutschen oolithengebirges*, p. 124, pl. IX, fig. 14.

- 1836-1840. LUTRARIA ALDUINI. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, T. II, p. 254, pl. CLII, fig. 8.
 1842-1845. PLEUROMYA ALDUINI. L. Agassiz, *Études critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 242, pl. XXII, fig. 10-12.
 1850. PANOPAEA BRONGNIARTINA A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 335.
 1853. PLEUROMYA ALDUINI. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE*, T. XXV, p. 140, pl. XIX, fig. 4 et pl. XX, fig. 4.

Cette espèce est très rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Florenville (Luxembourg belge).

226. — *Pleuromya crassa*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. PLEUROMYA CRASSA. L. Agassiz, *Études critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 240, pl. XXVIII, fig. 4-6.
 1850. PANOPAEA CRASSA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 215.
 1861. PLEUROMYA CRASSA. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires du Luxembourg. MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE*, T. XXXIII, p. 61, pl. XIII, fig. 3.

Espèce peu fréquente. On l'a rencontrée en Belgique dans les deux zones de l'Hettan-gien et dans les faciès marneux.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localité : Ansart (Luxembourg belge).

227. — *Pleuromya elongata*, v. Münster in Goldfuss, 1836-1840

- 1836-1840. LUTRARIA ELONGATA. v. Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, pl. CLIII, fig. 4.
 1842-1845. PLEUROMYA ELONGATA. L. Agassiz, *Études critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 244, pl. XXVII, fig. 3-8.
 1850. PANOPAEA SUBELONGATA. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 272.
 1853. PLEUROMYA ELONGATA. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE*, T. XXV, p. 138, pl. XIX, fig. 3.

Les exemplaires que possède le Laboratoire de Géologie de l'Université de Nancy et qui viennent de la collection Gaiffe tout en se rapprochant de cette espèce, en diffèrent légèrement. Leur détermination est donc un peu douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

228. — *Pleuromya galathea*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. *PLEUROMYA GALATHEA*. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 239, pl. XXVIII, fig. 1-3.
 1850. *PANOPAEA GALATHEA*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 215.
 1861. *PLEUROMYA GALATHEA*. F. Chapuis, *Nouvelles recherches sur les terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXXIII, p. 62, pl. XII, fig. 4.
 1867. *PLEUROMYA GALATHEA*. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, II Lias inférieur*, p. 199, pl. XI.IV, fig. 4-6.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Localités : Mortinsart, Ansart, Lottert (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

229. — *Pleuromya striatula*, L. Agassiz, 1842-1845

- 1842-1845. *PLEUROMYA STRIATULA*. L. Agassiz, *Etudes critiques sur les mollusques fossiles. Monographie des Myes*, p. 239, pl. XXVIII, fig. 10-14.
 1850. *PANOPAEA STRIATULA*. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 215.
 1853. *PLEUROMYA STRIATULA*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 132, pl. XX, fig. 2.
 1867. *PLEUROMYA STRIATULA*. E. Dumortier, *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. II Lias inférieur*, p. 94, pl. X, fig. 1-3.

Espèce assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Environs de Nancy (Meurthe-et-Moselle). Vic-sur-Seille (Lorraine).

GENRE CEROMYA, AGASSIZ

230. — *Ceromya Ludovicae*, O. Terquem, 1854

Pl. XII, fig. 11 a, 11 b, 11 c, 12 a, 12 b, 12 c, 12 d, 13 a, 13 b, 14.

1854. *CORBULA LUDOVICAE*. O. Terquem, *Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg..... et de Hettange*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. V, p. 285, pl. XVIII, fig. 15.

1864. CORBULA LUDOVICAE. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, I Infralias*, p. 50, pl. VII, fig. 18-21 et pl. XI, fig. 5-13.

Coquille globuleuse, inéquivalve, un peu allongée en arrière, de forme générale vaguement triangulaire, à bord inférieur presque régulièrement convexe, à bord antérieur arrondi, bord postérieur cunéiforme et un peu arrondi. Crochet saillant et très recourbé en hélice sur lui-même. Test lisse, laissant voir à la loupe, sur les exemplaires non usés, des stries concentriques très fines. La valve gauche est moins renflée que la valve droite. La coquille est une fois et un tiers plus longue que haute.

Charnière (valve droite) sans dent; le bord cardinal est épaissi sous le crochet et porte une callosité arrondie en cuilleron de laquelle part obliquement en arrière, une lame peu saillante qui suit le bord de la coquille. Le ligament s'insère dans la rainure comprise entre cette lame et le bord de la coquille.

La valve gauche a derrière son crochet, une callosité analogue à celle de la valve droite, callosité qui s'insère dans la valve opposée, en arrière et au-dessous du cuilleron droit. Le bord cardinal de la valve gauche est simple et recouvert en arrière par la valve droite débordante.

Rapports et différences. — Cette espèce ne peut se confondre avec une *Corbula*, elle présente la charnière typique du genre *Ceromya*.

Espèce très fréquente dans les faciès sableux de l'Hettangien belge.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité: Metzert (Luxembourg belge).

VERS

I. — BRACHIOPODES

ORDRE DES APYGIA

FAMILLE DES RHYNCHONELLIDAE

GENRE RHYNCHONELLA, FISCHER

231. — *Rhynchonella anceps*, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. RHYNCHONELLA ANCEPS. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, T. XXV, p. 246, pl. XXXIII, fig. 3.

Espèce peu fréquente ; elle a été recueillie par Gaiffe.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

232. — *Rhynchonella belemnica*, F. A. Quenstedt, 1858

1858. *RHYNCHONELLA BELEMNITICA*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 73, pl. VIII, fig. 15.

1867. *RHYNCHONELLA BELEMNITICA*. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 539, pl. XLVI, fig. 1.

1871. *RHYNCHONELLA BELEMNITICA*. F. A. Quenstedt, *Die Brachiopoden*, p. 43, pl. XXXVII, fig. 33-36.

1881. *RHYNCHONELLA BELEMNITICA*. H. Haas und C. Petri, *Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen*. ABHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN SPEZIALKARTE VON ELSASS-LOTHRINGEN, T. II, livr. II, p. 164. pl. I, fig. 4-6 et 9-10.

Espèce très rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Haraucourt (Meurthe-et-Moselle).

233. — *Rhynchonella Buchii*, F. Roemer, 1836

1836. *TEREBRATULA BUCHII*. F. Roemer, *Die Versteinerungen des norddeutschen oolithengebirges*, p. 42, pl. II, fig. 16.

1852. *RHYNCHONELLA BUCHII*. Chapuis et Dewalque, *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 247, pl. XXXVII, fig. 4.

Cette espèce est peu fréquente, mais a été trouvée dans plusieurs localités en Belgique et en France.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Hachy (Luxembourg belge). Haraucourt, Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

234. — *Rhynchonella plicatissima*, F. A. Quenstedt, 1852

1852. *RHYNCHONELLA PLICATISSIMA*. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 451, pl. XXXVI, fig. 3.

1858. *RHYNCHONELLA PLICATISSIMA*. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 73, pl. XII, fig. 15 et p. 99.

1867. *RHYNCHONELLA PLICATISSIMA*. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, 2^e édit., p. 539, pl. XLVI, fig. 3.

1871. *RHYNCHONELLA PLICATISSIMA*. F. A. Quenstedt, *Die Brachiopoden*, p. 47, pl. XXXVII-XL et LIV-LVII.

1881. *RHYNCHONELLA PLICATISSIMA*. H. Haas und C. Petri, *Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen*. ABHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN SPEZIALKARTE VON ELSASS-LOTHRINGEN, T. II, fasc. II, p. 161, pl. I, fig. 1-3 et 7-8.

Cette espèce est de beaucoup la plus répandue.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Haraucourt, Varangéville, Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

235. — *Rhynchonella* sp.

Deux exemplaires trouvés dans la marne d'Helmsingen sont indéterminés.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

FAMILLE DES TEREBRATULIDAE

GENRE WALDHEIMIA, DAVIDSON

236. — *Waldheimia Nerii*, B. Greco, 1893

1893. WALDHEIMIA NERII. B. Greco, *Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro*, p. 74, pl. X, fig. 3a, 3d, 4a, 4b.

Espèce rare. Le Musée de Bruxelles n'en possède qu'un exemplaire.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localité : Orsainfaing (Luxembourg belge).

237. — *Waldheimia perforata*, E. Piette, 1856

- | | |
|--|---|
| 1856. TEREBRATULA PERFORATA. | E. Piette, <i>Note sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne</i> . BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2 ^e Série, T. XIII, p. 206, pl. X, fig. 1, 1a, 1b. |
| 1858. TEREBRATULA PSILONOTI. | F.-A. Quenstedt, <i>Der Jura</i> , p. 50, pl. IV, fig. 21. |
| 1860. TEREBRATULA STRANGULATA. | J. Martin, <i>Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or</i> . MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2 ^e Série, T. VII, p. 90, p. VII, fig. 8 bis et 11. |
| 1863. TEREBRATULA (WALDHEIMIA) PERFORATA. E. | Deslongchamps, <i>Paléontologie française, terrains jurassiques, Brachiopodes</i> , p. 73, pl. IX, fig. 1-5 et pl. XXIII, fig. 1-3. |
| 1871. TEREBRATULA PSILONOTI. | F. A. Quenstedt, <i>Die Brachiopoden</i> , p. 329, pl. XLVI, fig. 58. |
| 1876. WALDHEIMIA SARTHACENSIS. | R. Tate and Blake, <i>The Yorkshire Lias</i> , p. 428, p. XV, fig. 10-11. |
| 1878. WALDHEIMIA PERFORATA. | Davidson, A. <i>Monograph of the oolitic and liassic British Brachiopoda. Supplement to the jurassic and triassic species</i> . THE PALAEONTOGRAPHICAL SOCIETY, T. XXXII, p. 164, pl. XXIV, fig. 1-3. |

1881. WALDHEIMIA (ZEILLERIA) PERFORATA. H. Haas und C. Petri. *Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass Lothringen*. ABHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN SPECIALKARTE VON ELSASS LOTHRINGEN, T. II, fasc. II, p. 268, pl. XIII, fig. 1-3.
1893. WALDHEIMIA PERFORATA. B. Greco, *Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro*, p. 66, pl. IV, fig. 1 et 2.

Cette espèce n'est pas fréquente ; elle a été recueillie par Authelin dont la collection en renferme cinq exemplaires.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localités : Haraucourt, Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

SOUS-GENRE ZEILLERIA BAYLE

238. — *Waldheimia (Zeilleria) numismalis*, Lamarek, 1819

1819. TEREBRATULA NUMISMALIS. Lamarek, *Histoire des animaux sans vertèbres*, T. VI, n° 22.
- 1832-1834. TEREBRATULA NUMISMALIS. v. Zieten, *Die Versteinerungen Württembergs*, p. 52, pl. LIX, fig. 4.
1850. TEREBRATULA NUMISMALIS. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 240.
1850. WALDHEIMIA NUMISMALIS. Davidson, *A. monograph of british oolitic and liassic Brachiopoda*. THE PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY, T. IX (1852), p. 37, pl. V, fig. 4-9.
1852. TEREBRATULA NUMISMALIS. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefactenkunde*, p. 466, pl. XXXVII, fig. 26-28.
1858. TEREBRATULA NUMISMALIS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 142, pl. XVII, fig. 37-46.
1863. TEREBRATULA (WALDHEIMIA) NUMISMALIS. E. Deslongchamps. *Paléontologie française. Terrains jurassiques. Brachiopodes*, p. 83, pl. V, fig. 14, pl. IX, fig. 5, pl. XII, fig. 4-6, pl. XIII, fig. 1-5.
1867. TEREBRATULA NUMISMALIS. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefactenkunde*, 2^e édit., p. 557, pl. XLVII, fig. 26-28.
1871. TEREBRATULA NUMISMALIS. F. A. Quenstedt, *Die Brachiopoden*, p. 302, pl. XLV, fig. 93-121.
1878. WALDHEIMIA NUMISMALIS. Davidson, *A. monograph of the british oolitic and liassic brachiopoda. Supplement to the jurassic and triassic species*. THE PALÉONTOGRAPHICAL SOCIETY (1878), T. XXXII, p. 162, pl. XXI, fig. 8-9.
1881. WALDHEIMIA (ZEILLERIA) NUMISMALIS. H. Haas und C. Petri. *Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass Lothringen*. ABHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN SPEZIALKARTE VON ELSASS LOTHRINGEN, T. II, fasc. II, p. 274, pl. XIII, fig. 4-7, 9-10 et 26.

Espèce assez rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Thésey-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).

239. — *Waldheimia*, sp.

Je n'ai pu donner aucune détermination à deux exemplaires de forme aplatie et présentant une échancrure frontale les faisant ressembler, mais de loin seulement à la *Terebratula cornuta* Sowerby.

Zone à *Schlotheimia angulata*.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle).

II. — ANNÉLIDES

ORDRE DES TUBICOLES

GENRE SERPULA, LINNÉ

240. — *Serpula filiformis*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. GALEOLARIA FILIFORMIS. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 116, pl. XIV, fig. 6-7.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Hachy, Ansart, Fouches, Vance, Laiche, Metzert (Luxembourg belge). Thésey-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).

241. — *Serpula solitaria*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. GALEOLARIA SOLITARIA. O. Terquem et E. Piette. *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 116. pl. XIV, fig. 8.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*, Marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Villers-sur-Semois, Metzert (Luxembourg belge).

III. — BRYOZOAIRE

FAMILLE DES CLAUSIDAE

GENRE SEMIMULTICLAUSA, D'ORBIGNY

242. — *Semimulticlausa Orbignyi*, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. SEMIMULTICLAUSA ORBIGNYI. O. Terquem et E. Piette. *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE. 2^e Série. T. VIII, p. 124, pl. XVIII, fig. 8, 9, 10.

Espèce très rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

ECHINODERMES

I. — CRINOIDES

ORDRE DES EUCRINOIDES. — SOUS-ORDRE DES ARTICULÉS

FAMILLE DES PENTACRINIDAE

GENRE PENTACRINUS, MILLER

243. — *Pentacrinus scalaris*, Goldfuss, 1826-1833

1820. J. Parkinson, *Organic Remains of a Former World*. T. II, pl. XIII, fig. 57, 64, 66, pl. XVI, fig. 6, 8.
- 1826-1833. PENTACRINITES SCALARIS. Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, p. 173. pl. LII, fig. 3 et pl. LX, fig. 10.
1852. PENTACRINITES SCALARIS. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 605, pl. LI, fig. 18, 19.
1858. PENTACRINITES SCALARIS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 111, pl. XIII, fig. 56.
1869. PENTACRINUS SCALARIS. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. III Lias moyen*, p. 163, pl. XXIII, fig. 10-14.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Hachy, Villers-sur-Semois (Luxembourg belge).

244. — *Pentacrinus tuberculatus*, Miller, 1821

1821. PENTACRINITES TUBERCULATUS. Miller, *Crinoïdes*, p. 64, fig. 1-2.
 1850. PENTACRINUS TUBERCULATUS. A. D'Orbigny, *Prodrome*, T. I, p. 222.
 1852. PENTACRINITES TUBERCULATUS. F. A. Quenstedt, *Handbuch der Petrefaktenkunde*, p. 605, pl. LII, fig. 21-31.
 1858. PENTACRINITES TUBERCULATUS. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 83, pl. X, fig. 10.
 1865. PENTACRINUS TUBERCULATUS. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 123, pl. XV, fig. 1-11.

Cette espèce est fréquente. En Belgique on l'a rencontrée dans les deux zones de l'Hettangien.

Zone à Psiloceras planorbe. Marne d'Helmsingen.

Zone à Schlotheimia angulata. Marne de Jamoigne et sables de Metzert.

Localités : Metzert, Lottert, Thiaumont, Orsainfaing (Luxembourg belge). Haraucourt, Thése-y-Saint-Martin, Abaucourt (Meurthe-et-Moselle).

II. — OURSINS

SOUS-CLASSE DES EUÉCHINIDES

FAMILLE DES CIDARIDAE

GENRE CIDARIS, KLEIN

245. — *Cidaris Edwardsi*, T. Wright, 1854

1854. CIDARIS EDWARDSI. T. Wright, *Contributions to the Palaeontology of Gloucestershire*. THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. Série 2, T. XIII, p. 161, pl. XI, fig. 1, a-f.
 1858. CIDARITES PSILONOTI. F. A. Quenstedt, *Der Jura*, p. 50, pl. V, fig. 12 et p. 83, pl. X, fig. 11, 12, 13.

On n'a pas recueilli de *Cidaris* entier, mais les débris de cette espèce, consistant en baguettes et plaques isolées sont fréquents.

Zone à Schlotheimia angulata, marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Metzert, Vance, Etalle, Fouches, Rossignol, Ansart, Orsainfaing (Luxembourg belge). Eischen (Grand-Duché de Luxembourg).

FAMILLE DES GLYPHOSTOMATA
SOUS-FAMILLE DES DIADEMATIDAE

GENRE DIADEMOPSIS, DESOR

246. — **Diademopsis buccalis**, A. Agassiz, 1847

1847. HEMICIDARIS BUCCALIS. A. Agassiz, *Catalogue raisonné des échinides fossiles*, p. 35.

1864. DIADEMOPSIS BUCCALIS. E. Dumortier, *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I, Infralias* p. 91, pl. XVI, fig. 11, 12, 13 et pl. XVII, fig. 3.

Espèce rare. Gaiffe en a recueilli un superbe exemplaire.

Zone à Schlotheimia angulata.

Localité : Manoncourt-en-Vermois (Meurthe-et-Moselle.)

Baguettes de Cidaris ?

Un certain nombre de débris de radioles, probablement du genre Cidaris ont été rencontrés en Belgique et en Meurthe-et-Moselle.

Localités : Rossignol, Ansart (Luxembourg belge). Bayon, Abaucourt, Brin (Meurthe-et-Moselle).

COELENTERÉS

I. — CORALLIAIRES

ORDRE DES ZOANTHAIRES — SOUS-ORDRE DES MADRÉPORAIRES

FAMILLE DES ASTRAEIDAE

GENRE MONTLIVALTIA, LAMOUROUX

247. — **Montlivaultia Haimeï**, Chapuis et Dewalque, 1853

1853. MONTLIVALTIA HAIMEI. Chapuis et Dewalque. *Description des fossiles des terrains secondaires du Luxembourg*. MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. T. XXV, p. 263, pl. XXXVIII, fig. 5.

Espèce très fréquente recueillie dans les deux zones de l'Hettangien.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Zone à *Schlotheimia angulata*, marne de Jamoigne.

Localités : Florenville, Ansart, Fouches, Villers-sur-Semois, Lottert (Luxembourg belge). Vulmont (Lorraine).

248. — **Montlivaultia polymorpha**, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. MONTLIVAUTIA POLYMORPHA. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 127, pl. XVI, fig. 17, 18, 19, 20, 21.

Cette espèce est fréquente, mais moins que la précédente.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne.

Zone à *Psiloceras planorbe*, marne d'Helmsingen.

Localités : Villers-sur-Semois, Tontelange, Thiaumont, Hachy, Ansart, Lottert, Mortinsart (Luxembourg belge). Varangéville (Meurthe-et-Moselle).

GENRE THECOSMILIA, MILNE EDWARDS ET HAIME

249. — **Thecosmilia Martini**, De Fromentel in Martin, 1859

1859. THECOSMILIA MARTINI. E. de Fromentel in J. Martin. *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VII, p. 92, pl. VIII, fig. 9.

1864. THECOSMILIA MARTINI. E. Dumortier. *Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. I. Infralias*, p. 95, pl. XV, fig. 4, 6, 7.

1865. THECOSMILIA MARTINI. O. Terquem et E. Piette, *Le Lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 127, pl. XVII, fig. 1, 2, 3.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Psiloceras planorbe*. Marne d'Helmsingen.

Localités : Villers-sur-Semois. Mortinsart (Luxembourg belge).

GENRE SEPTASTRAEA, D'ORBIGNY

250. — **Septastraea excavata**, E. de Fromentel in J. Martin, 1859

1859. SEPTASTRAEA EXCAVATA. E. de Fromentel in J. Martin, *Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte-d'Or*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VII, p. 96. pl. VIII, fig. 1-5.

Espèce peu fréquente.

Zone à *Schlotheimia angulata*; marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Villers-sur-Semois, Hachy, Metzert (Luxembourg belge).

251. — **Septastraea Fromenteli**, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. SEPTASTRAEA FROMENTELI. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 129, pl. XVIII, fig. 1, 2, 3.

Espèce rare, représentée seulement au Musée de Bruxelles par deux exemplaires dont un n'a pu recevoir qu'une détermination douteuse.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Marne de Jamoigne et Sables de Metzert.

Localités : Vance, Metzert (Luxembourg belge).

GENRE ASTROCOENIA MILNE EDWARDS ET HAIME

252. — **Astrocoenia clavellata**, O. Terquem et E. Piette, 1865

1865. ISASTRAEA CLAVELLATA. O. Terquem et E. Piette, *Le lias inférieur de l'Est de la France*. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^e Série, T. VIII, p. 129, pl. XVIII, fig. 4, 5.

Espèce rare.

Zone à *Schlotheimia angulata*. Sables de Metzert.

Localité : Metzert (Luxembourg belge).

II. — SPONGIAIRES

Quelques échantillons doivent être placés, d'après leur forme, dans la classe des Spongiaires, sans qu'il soit possible de leur donner une détermination, même générique. Quelques-uns d'entre eux trouvés en Belgique et à Varangéville (Meurthe-et-Moselle) ont une forme conique et une taille assez grande.

CHAPITRE III

ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA FAUNE DE L'INFRALIAS

1° RHÉTIEN

En étudiant les fossiles trouvés dans le Rhétien et l'Hettangien, je n'ai considéré que les mollusques, laissant de côté les vertébrés au sujet desquels je n'ai pu recueillir suffisamment de matériaux. J'ai adjoint à ce chapitre un tableau de la répartition des espèces de mollusques recueillies ou citées jusqu'à présent dans le Rhétien, tant en Belgique qu'en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle.

Les genres sont au nombre de 30, les espèces au nombre de 50 se répartissant dans dans les divers embranchements de la façon suivante :

Gastéropodes	6 genres	6 espèces.
Pélicypodes	23 »	43 »
Brachiopodes	1 »	1 »
Crinoïdes	débris.	

Sur ces 30 genres, il n'est guère que le genre *Myophoria*, ne dépassant pas le Rhétien qui puisse être regardé comme triasique. Tous les autres genres passent dans les étages supérieurs (Hettangien et suivants). Parmi ces derniers, il en est qui font leur apparition, tels les genres *Cardinia* et *Pholadomya*, et la plupart des autres commencent seulement à se développer. D'autre part, il est à peine une dizaine d'espèces rhétiennes qui se trouvent également dans l'Hettangien et seulement quelques-unes qui se rencontrent déjà dans le Trias.

On peut donc affirmer : 1° que le Rhétien possède une faune spéciale, caractérisée par un certain nombre d'espèces qui ne se rencontrent ni dans le Trias ni dans l'Hettangien ; 2° Que cet étage possède en majeure partie des genres liasiques, et peu de genres triasiques.

L'étude de la faune des Invertébrés conduit donc à rattacher, comme l'ont fait déjà nombre de géologues français, le Rhétien au Lias, en le séparant du Trias dont il se rapproche peut-être par la nature pétrographique de ses roches.

Ce résultat paléontologique qui vient confirmer la manière de voir des géologues français me semble d'autant plus intéressant à noter que, à l'époque actuelle, les auteurs allemands continuent à considérer le Rhétien comme le dernier étage du Trias, et ne font commencer le Lias qu'avec le *calcaire à gryphées*, au-dessus des marnes rouges.

La faune rhétienne a aussi, dans la région que j'ai étudiée, un caractère spécial qui concorde entièrement avec le caractère que lui imprime la nature des roches qui constituent l'étage.

Aucun Céphalopode n'a été trouvé ;

Les empreintes de plantes sont fréquentes.

Les Gastéropodes ne sont pas très fréquents, mais les Lamellibranches prédominent ; quant aux Brachiopodes, aux Crinoïdes, aux Oursins, aux Polypiers, ils sont presque totalement inconnus.

Le caractère exprimé par l'ensemble de la faune est donc un caractère nettement littoral et de mer peu profonde.

Les espèces qui semblent se trouver exclusivement dans le Rhétien sont les suivantes :

Plicatula Archiaci STOPPANI.

Lima (Plagiostoma) præcursor QUENSTEDT.

Avicula contorta PORTLOCK.

Myophoria inflata EMMERICH.

Myophoria liasica STOPPANI.

Cardita austriaca v. HAUER.

Cardium cloacinum QUENSTEDT.

Cypricardia ? marcygniana MARTIN.

Cytherea rhaetica HENRY.

Myacites Escheri WINKLER.

Anatina præcursor OPPEL.

2° HETTANGIEN

La faune de l'Hettangien, si on laisse de côté les Vertébrés et les Arthropodes qui, du reste, sont très rares dans la région étudiée, est très riche en genres et espèces.

J'ai dressé, pour l'Hettangien, comme pour le Rhétien, un tableau de la répartition de ces genres et espèces dans les deux zones de l'Hettangien (zone à *Psiloceras planorbe* SOWERBY et zone à *Schlotheimia angulata* SCHLOTHEIM). J'ai compris dans ce tableau, à titre de comparaison, et pour faciliter l'étude des caractères d'ensemble de la faune, les espèces citées à Aiglemont et Rimogne ainsi qu'à Hettange par Terquem et Piette (510), les espèces citées en Belgique par ces mêmes auteurs et par Chapuis et Dewalque (108), celles citées en Lorraine et dans le Grand-Duché de Luxembourg par MM. Van Werveke, Schumacher et Steinmann. Je suis arrivé ainsi à réunir dans le tableau, 74 genres et 372 espèces trouvées ou citées dans l'Hettangien de ces différentes régions.

Ces chiffres semblent suffisants pour permettre d'esquisser le caractère faunique, non seulement de l'étage, mais encore de chacune des deux zones qui le composent ; on pourra aussi rechercher les différences et les relations qui existent entre les faunes observées dans les différents faciès ; étudier la répartition géographique des différents embranchements, et

enfin comparer la faune hettangienne avec la faune rhétienne, sa comparaison avec la faune sinémurienne devant être faite en même temps que l'étude paléontologique de cette dernière.

Mais, avant d'aborder ces considérations, il est nécessaire de faire remarquer que certaines espèces qui ont été introduites dans le tableau d'après les auteurs précités, prêtent à discussion. Ces espèces peuvent appartenir à une zone inférieure du Sinémurien et être portées comme hettangiennes ; Terquem et Piette en effet, on l'a vu au chapitre Stratigraphie de l'Hettangien, considéraient encore la partie supérieure des grès d'Hettange et de ceux d'Aiglemont et de Rimogne comme faisant partie de la zone à *Schlotheimia angulata*. Il s'en suit donc que certains fossiles cités par ces auteurs doivent entrer dans le Sinémurien. Les mêmes remarques sont à faire pour les fossiles cités dans la marne de Jamoigne de Belgique par Terquem et Piette.

Ainsi *Caloceras raricostatum* SOWERBY (*Ammonites raricostatus*) signalé par Terquem et Piette dans la marne de Jamoigne à Jamoigne, est un fossile essentiellement caractéristique du Sinémurien, et même d'un niveau très élevé dans cet étage : le niveau appelé en Lorraine « Calcaire ocreux », où *Caloceras raricostatum* est accompagné de quantités d'ammonites également très caractéristiques : *Oxynoticeras Guibalianum* D'ORBIGNY. *Oxynoticeras Oppeli* SCHLOENBACH. *Oxynoticeras oxynotum* QUENSTEDT. *Oxynoticeras Buvignieri* D'ORBIGNY, etc... La présence de ce fossile dans la marne de Jamoigne à Jamoigne, c'est-à-dire dans la zone à *Schlotheimia angulata* doit donc être mise en doute : Ou bien ce fossile dont parlent Terquem et Piette a bien été recueilli à Jamoigne, mais dans des marnes du Sinémurien supérieur, ce qui est peu probable, car toute l'épaisseur du calcaire sableux sépare l'Hettangien des marnes du Sinémurien supérieur ; ou bien, ce fossile a été mal déterminé, sans doute à cause d'un défaut de conservation qui a fait prendre pour *Caloceras raricostatum* l'ammonite hettangienne *Arietites (Ophioceras) hettangiensis* TERQUEM qui, du reste lui ressemble beaucoup ; ou bien *Psiloceras Johnstoni* SOWERBY, qui s'en rapproche également.

Gryphaea arcuata LAMARCK aussi, aurait été, d'après Chapuis et Dewalque, trouvée en Belgique. C'est également peu probable, la Gryphée arquée typique n'apparaît en effet que dans la marne de Warq, c'est-à-dire dans le Sinémurien, elle aura sans doute été confondue avec d'autres espèces hettangiennes qui lui ressemblent bien un peu, comme *Gryphaea Dumortieri* n. sp. mais qui en diffèrent par des caractères bien nets ; mais, comme *Gryphaea arcuata* a une synonymie très compliquée, il n'est pas étonnant que l'on ait confondu ces espèces. Parmi les très nombreuses Gryphées que possède le Musée de Bruxelles, provenant de l'Hettangien, je n'ai vu aucune *Gryphaea arcuata*, pas plus que je n'en ai trouvé en recueillant des fossiles aux affleurements de la marne de Jamoigne. De plus, si j'ai fait figurer cette espèce dans la colonne « Meurthe-et-Moselle », ce n'est que d'après un exemplaire de Gryphée arquée de la collection Gaiffe dont l'étiquette mentionnait « zone à *Ammonites angulatus* » et ne portait du reste aucune indication de localité. Je

suis persuadé qu'il y a eu, ici, erreur d'observation de la part du collectionneur ; aux environs de Nancy, il est assez difficile de distinguer aux affleurements le calcaire à Gryphées de l'Hettangien et ce dernier est presque toujours recouvert par les éboulis du Sinémurien, par suite, les fossiles sont mélangés. D'autre part, on n'a jamais rencontré dans l'Hettangien des environs de Nancy *Gryphaea arcuata* LAMARCK. Je tiendrai donc pour très douteuse la présence de cette espèce dans l'Hettangien.

Chapuis et Dewalque signalent comme trouvé en Belgique, *Pleurotomaria expansa* SOWERBY. Or, cette espèce ne se rencontre que dans le Lias moyen. Ici encore, il est probable que ces auteurs ont confondu cette espèce avec quelques espèces hettangiennes s'en rapprochant assez, *Pleurotomaria* (*Cryptaenia*) *Wehenkeli* TERQUEM et PIETTE, par exemple.

Pinna Hartmanni v. ZIETEN est aussi une espèce qui ne se trouve que dans le Sinémurien, enfin, *Montlivaultia Guettardi* HAIME qui est signalé par Terquem et Piette comme trouvé dans la marne de Jamoigne à Jamoigne et à Lottert, est, d'après Dormal, caractéristique du Sinémurien. Dormal a en effet observé à Chassepierre une démarcation bien nette entre la marne de Jamoigne (Hettangien) et la marne de Warq (Sinémurien) mise en évidence par un banc très cohérent formé presque exclusivement de polypiers simples. Au-dessus de ce banc, on trouve *Gryphaea arcuata* LAMARCK et *Montlivaultia Guettardi* HAIME, immédiatement en dessous, on rencontre *Montlivaultia Haime* CHAPUIS et DEWALQUE.

Sur les 74 genres et 372 espèces citées dans l'Hettangien de la bordure N.-E. du bassin de Paris, il n'y a que 28 genres et 64 espèces qui se rencontrent dans la zone à *Psiloceras planorbe* ; du reste, tous ces genres et 55 de ces espèces se rencontrent dans la zone à *Schlotheimia angulata* ; il n'y a donc que neuf espèces spéciales à la zone à *Psiloceras planorbe* et aucune de ces neuf espèces n'a été trouvée dans le Rhétien, Il n'est pas à dire, cependant, pour cela, que toutes ces espèces soient caractéristiques de la zone. Ces fossiles sont :

Psiloceras planorbe SOWERBY.

Pleurotomaria Metzerlensis TERQUEM et PIETTE.

Ostrea sublamellosa DUNKER.

Lima (*Plagiostoma*) *aequilateralis* TERQUEM et PIETTE.

Mytilus hillanus SOWERBY.

Cardinia quadrata AGASSIZ.

Cardinia subaequilateralis CHAPUIS et DEWALQUE.

Lucina limbata TERQUEM et PIETTE.

Waldheimia Nerii GRECO.

Les 28 genres et 64 espèces se répartissent entre les différents embranchements de la façon suivante :

Céphalopodes	2 genres	6 espèces.
Gastéropodes	5 »	7 »
Pélécy-podes	15 »	41 »
Brachiopodes	2 »	4 »

Crinoïdes	1 genre	2 espèces.
Oursins	1 »	1 »
Polypiers	2 »	3 »
Spongiaires	débris.	

Cette répartition fait ressortir le caractère de la faune qui est celui d'une faune de rivage, la mer étant calme et peu profonde, mais cependant plus profonde et plus chaude qu'à l'époque rhétienne, car on trouve quelques ammonites, brachiopodes et crinoïdes, et les quelques oursins et polypiers indiquent une température un peu plus élevée.

Les Lamellibranches se rencontrant presque toujours avec leurs deux valves indiquent une mer calme, et la prédominance des genres côtiers : *Ostrea*, *Mytilus*, *Cardinia*, *Lucina*, fait penser à une mer peu profonde.

L'étude de la Zone à *Schlotheimia angulata* est plus compliquée. C'est dans cette zone en effet que l'on remarque les changements des faciès variés et aussi les faunes locales diverses.

Ainsi, sur les 74 genres et 363 espèces trouvées dans cette zone, on ne compte que 8 espèces qui aient été rencontrées dans tous les faciès et dans chacune des régions étudiées, c'est-à-dire se trouvant, sur le tableau, dans les colonnes : AIGLEMONT, BELGIQUE, METZERT, HETTANGE, MEURTHE-ET-MOSELLE. Ces 8 espèces sont donc les plus universellement répandues, mais ne sont pas pour cela des espèces caractéristiques. Ce sont :

Chemnitzia ? turritella DUNKER.
Cerithium gratum TERQUEM.
Ostrea irregularis v. MÜNSTER
Striactaeonina avena TERQUEM.

Plicatula hettangiensis TERQUEM.
Lima (Plagiostoma) gigantea SOWERBY.
Pecten (Enfolium) calvus GOLDFUSS.
Serpula filiformis TERQUEM et PIETTE.

Les différents genres et espèces se répartissent entre les embranchements de la façon suivante :

Céphalopodes	6 genres et	37 espèces.
Gastéropodes	20 »	112 »
Pélécy-podes	34 »	181 »
Brachiopodes	3 »	9 »
Annélides	1 »	7 »
Bryozoaires	2 »	2 »
Crinoïdes	1 »	4 »
Oursins	3 »	3 »
Polypiers	4 »	8 »
Spongiaires	débris.	

Ces chiffres mettent en évidence un enrichissement énorme de la faune à l'époque hettangienne. Si on compare les chiffres de genres et d'espèces du Rhétien, de la zone à

Psiloceras planorbe et de la zone à *Schlotheimia angulata*, on voit cet enrichissement se produire graduellement. Le Rhétien ne renferme que quelques rares espèces provenant du Trias, il a une faune presque entièrement nouvelle, constituée par beaucoup de genres nouveaux et beaucoup d'espèces nouvelles.

On arrive à conclure, rien que par l'étude des faunes, qu'il a dû se produire, à la fin du Trias, une transformation presque complète dans la faune de nos régions. Ce remaniement subit, est dû sans doute à des changements brusques de milieu, comme ceux qu'ont dû occasionner la cessation du régime lagunaire triasique, et la transgression rhétienne, mais au sujet desquels on est encore réduit à faire des hypothèses. Quoi qu'il en soit, quelles qu'aient été les causes de ce changement, il est certain que la faune triasique, pour ainsi dire entièrement détruite, est bientôt remplacée par une faune nouvelle sans doute mieux adaptée aux circonstances.

Mais cette faune nouvelle ne peut s'établir d'un seul coup aussi nombreuse et aussi variée que celle que l'on observe à la fin de l'Hettangien ; elle ne peut s'établir que progressivement. En effet, le Rhétien ne nous donne que 30 genres et 52 espèces, parmi lesquelles les Céphalopodes manquent encore, tandis que s'éteint un dernier genre triasique qui avait pu subsister, le genre *Myophoria*. Les conditions du reste ne sont pas encore propices au développement des Polypiers, des Brachiopodes ni des Oursins.

L'époque de la zone à *Psiloceras planorbe* apporte encore un nouveau contingent de genres et d'espèces, les genres introduits vont se perpétuer presque tous pendant le Lias. On compte alors 28 genres et 54 espèces répartis déjà dans presque tous les embranchements ; les Céphalopodes ont réapparu. Ce sont des *Ammonites* et des *Nautilus*. Il n'y a pas encore de *Bélemnites*. Parmi les *Ammonites*, c'est la famille des *Arietitidae*, commencée par les *Psiloceras* et *Arietites* qui se montre la première.

Enfin arrive la zone à *Schlotheimia angulata* avec son chiffre énorme de genres et d'espèces, 74 genres et 363 espèces, comprenant beaucoup d'ammonites, de Gastéropodes et de Lamellibranches ; les autres embranchements ont encore peu de représentants ; ce sont les Brachiopodes, les Annélides, les Bryozoaires, les Crinoïdes, les Oursins, les Polypiers et les Spongiaires, animaux n'ayant pas, du reste, un pouvoir d'évolution rapide ; et c'est ce qui, sans doute, avec les conditions peu favorables du milieu, doit expliquer leur peu d'abondance.

On peut résumer dans un graphique la marche de l'évolution pour les divers embranchements, à travers les trois zones précitées : Dans les colonnes correspondant aux embranchements, et en face des différentes zones des étages géologiques, on trace des traits d'épaisseur proportionnelle au nombre d'espèces recueillies dans ces zones, on a ainsi le tableau suivant (page 397).

Mais là n'est pas le seul intérêt que présente l'étude de la faune de l'Hettangien. En effet, si l'on cherche à suivre la répartition de ces différents genres et espèces dans les diverses régions qui constituent la bordure N.-E. du bassin de Paris, on arrivera à des conclusions non moins intéressantes.

	<i>Céphalopodes</i>	<i>Gastéropodes</i>	<i>Pélicypodes.</i>	<i>Brachiopodes.</i>	<i>Annélides.</i>	<i>Bryozoaires</i>	<i>Crinoïdes</i>	<i>Oursins</i>	<i>Polypiers</i>
<i>Zone à Schl. angulata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Zone à Ps. planorbis.</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Rhétien</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Examinons par exemple, à l'aide du tableau adjoint à ce chapitre, les espèces spéciales aux faciès sableux ou gréseux, c'est-à-dire ayant été trouvées seulement à Aiglemont et Rimogne ou à Metzert ou à Hettange ; nous arrivons au chiffre de 92 espèces dont plus d'un tiers sont des Gastéropodes, dont plus de la moitié sont des Lamellibranches, et dont on ne compte que peu, même très peu de Céphalopodes. Parmi les Lamellibranches dominent les formes allongées : *Cardinia*, *Gervillia*, *Avicula*, *Tancredia*. Cette faune est bien une faune spéciale, dont le caractère s'accuse plus encore, si, au lieu de considérer uniquement les espèces spéciales aux faciès gréseux, on considère dans chaque gisement, toutes les espèces qui y ont été trouvées. Il serait trop long d'entrer à ce sujet dans des détails où il serait nécessaire de faire intervenir, non seulement le nombre des espèces de chaque gisement, mais encore le degré de fréquence relatif de chacune de ces espèces. Ce qu'il y a de plus frappant à Aiglemont et Rimogne, comme à Metzert, comme à Hettange, c'est la rareté des Ammonites, la grande abondance des Gastéropodes, et, parmi les Lamellibranches, l'abondance des formes allongées.

Il est encore utile de remarquer que, si le nombre des espèces spéciales aux faciès sableux est assez considérable, par contre, le nombre des espèces se trouvant à la fois dans les trois gisements fossilifères, est très restreint ; on ne compte alors que 29 espèces, et, sur ces 29 espèces, il en est cinq seulement qui furent trouvées exclusivement dans les faciès sableux ou gréseux. Donc, les gisements des faciès sableux ont chacun une faune absolument spéciale, comprenant trois sortes de fossiles :

1° Des fossiles indifférents aux faciès, c'est-à-dire se trouvant aussi dans les faciès marneux.

2° Des fossiles spéciaux aux faciès sableux et comprenant :

3° Des fossiles spéciaux au gisement considéré.

Par exemple, les tableaux nous montrent que, pour le gisement de Metzert, où l'on a trouvé en tout 94 espèces, il y a 48 espèces indifférentes aux faciès, 46 espèces spéciales aux faciès sableux, sur lesquelles 28 espèces n'ont été recueillies qu'au gisement de Metzert.

Pour les faciès marneux, au contraire, on a peu de ces espèces spéciales aux différentes régions, et le nombre des espèces se trouvant à la fois en Belgique et en Meurthe-et-Moselle est beaucoup plus nombreux ; il est de 64 espèces contre 29 pour les faciès sableux.

Mais ici, on observe que, si les Lamellibranches sont à peu près en nombre égal partout, les Gastéropodes au contraire sont plus nombreux en Belgique qu'en Meurthe-et-Moselle ; quant aux Céphalopodes, ils sont rares en Belgique, et, au contraire, fréquents en Meurthe-et-Moselle.

Il est évident que cette inégalité de répartition des Gastéropodes et des Céphalopodes a pour cause une variation, une différence de milieu ; mais faut-il penser que cette différence portait sur la température ? je ne le crois pas ; je crois au contraire, que la cause des différences fauniques doit être recherchée dans la profondeur de la mer. En Belgique, en effet, les dépôts hettangiens sont surtout marneux ou gréseux ; ils ne sont même jamais entièrement marneux, il y a toujours une partie gréseuse : ou bien la partie inférieure (Muno), ou bien la partie supérieure (environs de Metzert). Les calcaires sont rares ; on est donc en présence de dépôts de mer peu profonde. En Meurthe-et-Moselle, au contraire, les dépôts de la zone à *Schlotheimia angulata*, la seule qui existe, sont presque entièrement à l'état de calcaires marneux, il n'y a pas trace de grès ; donc la mer devait avoir dans cette région une profondeur plus grande.

Or, la présence de nombreux Gastéropodes et au contraire de peu de Céphalopodes, avec une quantité moyenne de Lamellibranches s'accorde très bien avec une mer peu profonde et proche du rivage, tandis que l'abondance des Céphalopodes est plutôt en relation avec une plus grande profondeur de la mer.

Cette manière de voir est confirmée, du reste, si l'on compare ce que l'on vient de voir avec ce qui se passe dans la Haute-Marne, à Chalindrey et à Torcenay. Là, la zone à *Schlotheimia angulata* est représentée exclusivement par des calcaires, moins marneux même qu'en Meurthe-et-Moselle, et qui souvent sont phosphatés. La mer était donc assez profonde à cet endroit. Or la faune aussi est spéciale. J'ai pu reconnaître dans la collection d'Authelin et dans celle que M. Nicklès a recueillie et dont il a bien voulu me confier la détermination, 109 espèces fossiles dont :

- 41 Céphalopodes.
- 9 Gastéropodes,
- 47 Lamellibranches,
- 3 Brachiopodes,
- 1 Crinoïde,
- 8 Polypiers.

Il y a prédominance de Céphalopodes comme nombre d'espèces et aussi comme nombre d'individus ; la faune est par contre très pauvre en Gastéropodes.

Maintenant que les relations des faunes avec les faciès sont nettement établies, il est possible de chercher à voir comment se produisent les passages de faune, et les rapports des faunes voisines. Une donnée manque cependant pour établir cette étude, c'est la faune des faciès marneux de la Lorraine annexée ; mais, comme la région couverte par ce faciès est en continuité directe avec la région de Nancy (Meurthe-et-Moselle) on peut considérer que, puisque les faciès sont les mêmes, les faunes ne présentent pas de grandes différences.

Je commencerai par les gisements d'Aiglemont et de Rimogne, je passerai ensuite au faciès marneux de la Belgique, puis au gisement de Metzert, puis au gisement d'Hettange ; je terminerai par la Meurthe-et-Moselle et j'ajouterai, à titre de comparaison le gisement de Chalindrey-Torcenay (Haute-Marne).

A **Aiglemont et Rimogne**. Terquem et Piette ont cité 50 genres et 129 espèces ainsi réparties :

Céphalopodes	3 genres	9 espèces.
Gastéropodes	18 »	52 »
Pélécy-podes	22 »	52 »
Brachiopodes	2 »	8 »
Annélides	1 »	3 »
Crinoïdes	2 »	2 »
Oursins	1 »	1 »
Coralliaires	1 »	2 »

En **Belgique**, on compte dans le faciès marneux 57 genres et 200 espèces soit :

Céphalopodes	7 genres	9 espèces.
Gastéropodes	15 »	65 »
Pélécy-podes	25 »	103 »
Brachiopodes	3 »	6 »
Annélides	1 »	6 »
Bryozoaires	1 »	1 »
Crinoïdes	1 »	3 »
Oursins	1 »	1 »
Coralliaires	3 »	6 »

A **Metzert** on a recueilli 39 genres et 99 espèces ainsi réparties :

Céphalopodes	1 genre	2 espèces.
Gastéropodes	14 »	28 »
Pélécy-podes	18 »	61 »
Brachiopodes	Néant.	

Annélides	1 genre	2 espèces.
Bryozoaires	1 »	1 »
Crinoïdes	1 »	1 »
Oursins	1 »	1 »
Coralliaires	2 »	3 »

A **Hettange**, Terquem et Piette ont cité 51 genres et 161 espèces se répartissant comme suit :

Céphalopodes	1 genre	1 espèce.
Gastéropodes	20 »	70 »
Pélécypodes	26 »	83 »
Brachiopodes	1 »	1 »
Annélides	1 »	4 »
Bryozoaires	1 »	1 »
Coralliaires	1 »	1 »

On compte, en **Meurthe-et-Moselle**, 38 genres et 110 espèces :

Céphalopodes	4 genres	23 espèces.
Gastéropodes	10 »	31 »
Pélécypodes	18 »	46 »
Brachiopodes	2 »	6 »
Annélides	1 »	1 »
Crinoïdes	1 »	1 »
Oursins	1 »	1 »
Coralliaires	1 »	1 »

A **Chalindrey** on a :

Céphalopodes	4 genres	41 espèces.
Gastéropodes	4 »	9 »
Pélécypodes	12 »	47 »
Brachiopodes	1 »	3 »
Crinoïdes	1 »	1 »
Coralliaires	3 »	8 »

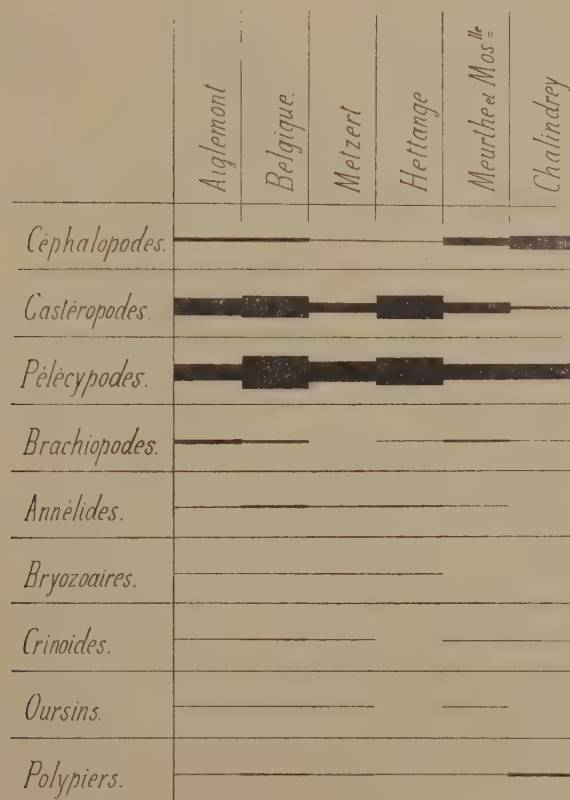
Toutefois il est à remarquer que, tandis que, en Belgique, la zone à *Psiloceras planorbe* existe nettement, à Hettange elle est représentée par des marnes noires situées en dessous des grès hettangiens. Le grès d'Hettange appartient donc seulement à la zone à *Schlotheimia angulata* avec passage, à la partie supérieure, au Sinémurien, avec la zone à *Gryphaea arcuata*, ainsi que le prouve la présence dans les listes données par Terquem, des fossiles suivants :

Cardinia copides DE RYCKHOLT.
Pinna Hartmanni v. ZIETEN.
Gryphaea arcuata LAMARCK.

qui sont des fossiles nettement sinémuriens. A Aiglemont et Rimogne, la zone à *Psiloceras planorbe* SOWERBY, ne semble pas exister, par contre, le faciès gréseux y comprend la zone à *Schlotheimia angulata* et se poursuit jusque dans le Sinémurien, témoin les fossiles sinémuriens cités par Piette :

<i>Ammonites stellaris</i> SOWERBY,	à Saint-Menge et Aiglemont et Rimogne.
<i>Pecten acuticosta</i> v. MÜNSTER,	à Saint-Menge et Aiglemont.
<i>Montlivaultia Guettardi</i> HAIME,	» »
<i>Belemnites niger</i> LISTER,	à Rimogne.
<i>Ammonites Bucklandi</i> SOWERBY,	»
» <i>Boucaultianus</i> D'ORBIGNY,	»
<i>Cardinia philea</i> D'ORBIGNY,	»
<i>Pinna Hartmanni</i> v. ZIETEN,	»
<i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK,	»
<i>Spirifer rostratus</i> v. BUCH,	»
» <i>Walcotti</i> SOWERBY,	»

On peut encore représenter par un graphique établi de la même façon que celui de la page 397 la répartition de la faune dans les divers gisements cités plus haut ; on a ainsi le graphique suivant.



Ce tableau montre l'inégale répartition des Céphalopodes qui sont bien plus nombreux en Meurthe-et-Moselle et à Chalindrey que dans les autres gisements. Par contre, les Gastéropodes y sont bien moins fréquents, mais les Pélécypodes sont à peu près également répartis sauf cependant qu'ils prédominent en Belgique et à Hettange. C'est en ces points que les *Cardinies* sont les plus nombreuses. Les divers autres embranchements sont représentés par beaucoup moins d'espèces. Ces embranchements du reste, sauf les Brachiopodes, ont beaucoup moins d'importance dans les conclusions que l'on peut tirer de l'étude de la faune pour la connaissance de la profondeur de la mer.

En somme, on a l'impression, après cette étude paléontologique, de la présence de faunes différentes, pour les faciès différents, les faciès calcaires étant plus riches en Ammonites et moins en Gastéropodes que les faciès gréseux et sableux.

Le gisement de Metzert est tout à fait spécial, caractérisé par la rareté des Ammonites et par l'abondance des coquilles de Lamellibranches allongées (*Cardinies Gervillies*).

Le faciès marneux de la Belgique présente une faune très riche en Gastéropodes et Lamellibranches avec peu de Brachiopodes et d'Ammonites.

De plus, si l'on cherche les relations des faunes avec la profondeur de la mer on arrive aux conclusions suivantes :

A Aiglemont où se rencontrent quelques Céphalopodes avec beaucoup de Gastéropodes, de Pélécypodes et quelques Brachiopodes, on pense à une *mer littorale* mais avec assez de profondeur.

En Belgique (faciès marneux), mer *moins profonde*, caractérisée par l'abondance des Gastéropodes.

A Metzert, mer *encore moins profonde*, très peu de Céphalopodes, assez de Lamellibranches, pas de Brachiopodes. Les Gastéropodes ne peuvent donner ici aucun renseignement, ces animaux ne se plaisant guère dans les sables.

A Hettange, mer *sensiblement de même profondeur qu'en Belgique*, plutôt un peu moindre, mais plus grande cependant qu'à Metzert ; très peu de Céphalopodes et de Brachiopodes, mais beaucoup de Gastéropodes et de Lamellibranches.

La mer *s'approfondit considérablement en Meurthe-et-Moselle* où les Céphalopodes sont en nombre. Les Gastéropodes disparaissent.

Enfin, la mer *est plus profonde encore à Chalindrey* où il n'y a plus que peu de Gastéropodes. Certains auteurs ont voulu voir dans la faune d'Hettange, les caractères d'une faune d'eau douce. Il n'y a pas, à proprement parler de coquilles d'eau douce dans la faune d'Hettange, pas plus que dans les autres gisements. Cependant, certains genres sembleraient indiquer que l'on était à proximité des rivages ; les genres *Littorina* et *Patella* qui sont amphibies pouvaient vivre longtemps à sec hors de l'eau. Mais il faut remarquer que l'on ne connaît pas encore avec certitude, les genres et les espèces qui, à l'époque hettangienne, habitaient les eaux douces. On ne peut donc rien affirmer à cet égard.

RÉSUMÉ

RHÉTIEN.

Dans le N.-E. du bassin de Paris, la faune rhétienne est nettement caractérisée; elle présente de grandes différences avec la faune triasique, et se rattache à la faune liasique par la présence d'un grand nombre de genres communs.

La faune rhétienne est une faune littorale.

HETTANGIEN.

La zone à *Psiloceras planorbe* n'existe qu'en Belgique, dans le Luxembourg et à Hettange, elle est inconnue en Meurthe-et-Moselle ainsi qu'à Chalindrey, et ne semble pas exister dans les Ardennes.

La faune de l'Hettangien montre partout un caractère littoral, sauf en Meurthe-et-Moselle où elle semble indiquer un approfondissement de la mer, et à Chalindrey où la même indication est beaucoup plus nette.

La faune hettangienne est composée d'une série de faunes locales en relation intime avec les faciès locaux et spéciaux. Il semble toutefois, qu'en allant du Nord au Sud, on assiste à un approfondissement progressif de la mer, en même temps que le calcaire augmente dans les dépôts.

On ne peut avoir de donnée certaine sur la présence de fossiles d'eau douce dans les dépôts hettangiens, mais il ne peut être mis en doute, en aucune façon, que ces dépôts ne soient des dépôts marins.

TABLEAU

DE LA

RÉPARTITION DES ESPÈCES FOSSILES DANS LE RHÉTIEN

DE MEURTHE-ET-MOSELLE, DE LORRAINE

DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET DE BELGIQUE

J'ai réuni dans ce tableau toutes les espèces qui ont été trouvées jusqu'à présent dans ces diverses régions. Celles dont je n'ai pu recueillir d'exemplaires ont été citées d'après divers auteurs ⁽¹⁾ dont le nom est indiqué dans une colonne spéciale ; le nom de l'espèce est alors écrit en *italiques*. Une croix indique ces fossiles dans la colonne correspondante à la région où on les a signalés.

Les chiffres et lettres placés dans les colonnes indiquent la fréquence relative des espèces, d'après une échelle allant de 1 à 5 et contenant en outre les indications : T. R. très rare et T. F. très fréquent.

(1) Ces auteurs sont : Oppel (395), Schumacher, Steinmann et Van Werveke (452), Benoist (26-27).

NOMS DES ESPÈCES	MEURTHE-ET-MOSELLE ET VOSGES	LORRAINE	LUXEMBOURG	BELGIQUE
Gastéropodes				
<i>Pleurotomaria</i> sp.		+		
<i>Turritella</i> sp.		+		
<i>Chemnitzia infraliasica</i> STOPPANI.				T. R.
<i>Natica</i> sp.		+		
<i>Striactaeonina</i> Buvignieri TERQUEM.	T. R.			
<i>Cylindrobullina fragilis</i> DUNKER.		+		
Pélécypodes				
<i>Ostrea nodosa</i> GOLDFUSS.				1
» <i>irregularis</i> v. MÜNSTER.				1
<i>Plicatula Archiâci</i> STOPPANI.				1
» <i>intusstriata</i> EMMERICH.				1
<i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) <i>praecursor</i> QUENSTEDT.		+		3
<i>Pecten acutauritus</i> SCHAFHAULT.		+	+	
» <i>valoniensis</i> DEFRANCE.	1			1
<i>Avicula contorta</i> PORTLOCK.	2	2	+	3
» cf <i>Loryi</i> STOPPANI.				T. R.
<i>Gervillia</i> sp.				T. R.
<i>Mytilus glabratus</i> DUNKER.	3	2		
» <i>minutus</i> GOLDFUSS.	4	3	+	4
<i>Myoconcha</i> sp.	T. R.			
<i>Cucullaea</i> sp.	2			
<i>Nucula trigonella</i> STOPPANI.		3		
<i>Leda claviformis</i> SOWERBY.				T. R.
<i>Myophoria elegans</i> DUNKER.	T. R.			
» <i>Emmerichi</i> WINKLER.		+		
» <i>inflata</i> EMMERICH.				3
» <i>liasica</i> STOPPANI.				3

LOCALITÉS

AUTEURS QUI LES ONT CITÉES

Kédange.

Schumacher, Steinmann et Van Werveke.

Kédange.

Id.

Habay-la-Vieille.

Kédange.

Schumacher, Steinmann et Van Werveke.

Grippport.

Kédange.

Schumacher, Steinmann et Van Werveke.

Habay-la-Vieille.

Villers-sur-Semois.

Habay-la-Vieille.

Habay-la-Vieille.

Habay-la-Vieille et Villers-sur-Semois.

Kédange, Wolfsmühle.

Schumacher, etc., Oppel.

Habay-la-Vieille, Flavigny.

Thésey-Saint-Martin, Flavigny, Roville, Foville, Habay-la-Vieille,
Villers-sur-Semois.

Habay-la-Vieille.

Habay-la-Vieille.

Tantonville, Foville.

Thésey-St-Martin, Varangéville, Foville, Habay, Villers-s.-Semois.

Varangéville.

Varangéville.

Foville.

Habay-la-Vieille.

Phlin.

Kédange.

Schumacher, etc. = *M. elegans Dunker*.

Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois.

Villers-sur-Semois, Habay-la-Vieille.

NOMS DES ESPÈCES	MEURTHE-ET-MOSELLE ET VOSGES	LORRAINE	LUXEMBOURG	BELGIQUE
<i>Myophoria Reziae</i> STOPPANI.		1		
» sp.				+
<i>Cardinia angustata</i> AGASSIZ.	T. R.			
» <i>Eveni</i> TERQUEM.		T. R.		
» <i>trapezium</i> MARTIN.	T. R.			
<i>Cardita austriaca</i> v. HAUER.				4
<i>Cardium cloacinum</i> QUENSTEDT.				3
» <i>rhaeticum</i> MERIAN.			+	
» (protocardium) <i>cucullatum</i> GOLDFUSS.	1	3		
» » <i>Philippianum</i> DUNKER.				3
<i>Cypricardia</i> ? <i>Breoni</i> MARTIN.	T. R.			
» ? <i>marcygniana</i> MARTIN.	2	2		
<i>Cytherea rhaetica</i> HENRY.	3	T. F.		
<i>Isodonta depressa</i> MOORE.		T. F.		
<i>Myacites Escheri</i> WINKLER.		5		
<i>Pholadomya corbuloïdes</i> DESHAYES.		+		
<i>Pleuromya</i> ? <i>alpina</i> WINKLER.	T. R.			
<i>Arcomya inaequalis</i> v. ZIETEN.	T. R.			
<i>Anatina amici</i> STOPPANI.		2		
» <i>Passeri</i> STOPPANI.	2	3		
» <i>praecursor</i> OPPEL.		2		4
<i>Toeniodon concentricus</i> MOORE.		T. R.		
» <i>ellipticus</i> DUNKER.		1		
Brachiopodes				
<i>Terebratula pyriformis</i> SUESS.				2
Crinoïdes				
Débris.				T. R.

LOCALITÉS	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Vulmont.	
Villers-sur-Semois.	
Varangéville.	
Foville.	
Saint-Nicolas, Varangéville.	
Habay-la-Vieille.	
Habay-la-Vieille.	
Wolfsmühle.	Oppel.
Thésey-Saint-Martin, Foville.	
Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois.	
Saint-Nicolas.	
Thésey-Saint-Martin, Foville.	
Méréville, Foville.	
Foville.	
Vic-sur-Seille, Foville.	
Vic-sur-Seille.	Benoist.
Varangéville.	
Varangéville.	
Foville.	
Grippport, Manoncourt-en-Vermois, Foville.	
Foville, Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois.	
Foville.	
Foville.	
Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois.	
Villers-sur-Semois.	

TABLEAU

DE LA

RÉPARTITION DES ESPÈCES FOSSILES DANS L'HETTANGIEN

DE MEURTHE-ET-MOSELLE, DE LORRAINE

DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG, DE BELGIQUE ET DES ARDENNES

J'ai réuni dans ce tableau toutes les espèces qui ont été citées jusqu'à présent dans l'Hettangien du Nord-Est du bassin de Paris. Celles que je n'ai pu étudier moi-même sont indiquées en italiques, et le nom de l'auteur qui les a citées se trouve indiqué dans la colonne « observations ». Les espèces citées dans le Grand-Duché de Luxembourg sont indiquées par une croix dans la colonne « Belgique ».

Les chiffres placés dans les colonnes indiquent la fréquence relative des espèces, d'après une échelle de 1 à 5, plus les deux mentions T. R., très rare et T. F., très fréquent.

Les croix indiquent les espèces sur lesquelles je n'ai pu avoir de renseignement au sujet de leur fréquence.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE- ET-MOSELLE
Céphalopodes							
<i>Nautilus aratus</i> SCHLOTHEIM.			+				
» <i>Malherbi</i> TERQUEM.					+		
» <i>striatus</i> SOWERBY.					+		1
» <i>Schlumbergeri</i> TERQUEM.					+		
<i>Psiloceras anisophyllum</i> WÄHNER.							T. R.
» <i>calliphyllodes</i> POMPECKJ.							1
» <i>circacostatum</i> WÄHNER.						+	1
» cf <i>curviornatum</i> WÄHNER.						+	cf.
» <i>distinctum</i> POMPECKJ.						+	
» <i>Frigga</i> WÄHNER.						+	1
» <i>gonioptychum</i> WÄHNER.							cf.
» <i>haploptychum</i> WÄHNER.							1
» <i>Johnstoni</i> SOWERBY.	3		5				3
» <i>laqueum</i> QUENSTEDT.	+		T. R.				
» <i>loxoptychum</i> WÄHNER.							1
» <i>Panzneri</i> WÄHNER.						+	
» <i>planorbe</i> SOWERBY.	1						
» <i>polystreptum</i> WÄHNER.						+	1
» <i>Rahana</i> WÄHNER.							1
» <i>subangulare</i> OPPEL.	+					+	T. F.
<i>Arietites Bucklandi</i> SOWERBY.			+				
» <i>lasicus</i> D'ORBIGNY.			+			+	2
» <i>Pirondii</i> REYNES.	+						1
» <i>rotiformis</i> SOWERBY.				T. R.			
» <i>supraspiratus</i> WÄHNER.				T. R.			
» (<i>Ophioceras</i>) <i>hettangiensis</i> TERQUEM.	T. R.	+			+		
<i>Caloceras raricostatum</i> SOWERBY.			+				
<i>Schlotheimia angulata</i> SCHLOTHEIM.		+	2		+	+	2
» » <i>var. montana</i> WÄHNER.						+	1
» » <i>» exchoptycha</i> WÄHNER							1

LOCALITÉS PRINCIPALES

AUTEURS QUI LES ONT CITÉES

Jamoigne.
 Hettange.
 Cercueil, Hettange.
 Hettange.
 Haraucourt.
 Bayon, Saint-Nicolas.
 Vulmont, Saily, Haraucourt, Cercueil.
 Art-sur-Meurthe, Landroff.
 Vic-sur-Seille.
 Landroff, Vulmont, Vic-sur-Seille, Cercueil, Lupcourt.
 Haraucourt.
 Haraucourt.
 Eischen, Muno, Mortinsart, Nantimont, Villers-sur-Semois, etc.
 Ansart, Eischen, Weimerskirchen.
 Bayon.
 Foville.
 Muno, Hachy, Schätzung, Aiglemont.
 Bayon, Brin, Xeulley, Vic-sur-Seille.
 Brin, Bayon, Ville-en-Vermois, Haraucourt.
 Art-sur-Meurthe, Vulmont, Haraucourt, Cercueil, Varangéville.
 G.-D. de Luxembourg.
 G.-D. de Luxembourg, Cercueil, Art-s.-Meurthe, Haraucourt, Nomeny.
 Weimerskirchen, environs de Nancy.
 Metzert.
 Metzert.
 Villers-sur-Semois, Hettange.
 Jamoigne.
 Jamoigne, Laiche, Villers-sur-Semois, Florenville, Eischen, etc.
 Landroff, Brin, Varangéville, Fléville.
 Art-sur-Meurthe, Saint-Phlin.

Chapuis.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.

 Van Werveke.

 Van Werveke.

 Stuber.
 Van Werveke.
 Van Werveke, Stuber.
 Van Werveke.

 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Stuber.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAIN	MEURTHE- ET-MOSELLE
<i>Schlotheimia</i> Charmassei D'ORBIGNY)						+	1
» donar WÄHNER.						+	1
» » var pachygaster SUTTNER.						+	
» extranodosa WÄHNER.						+	1
» marimorea OPPEL.						+	1
» Moreana D'ORBIGNY.		+	+		+	+	
» striatissima QUENSTEDT.						+	1
<i>Ammonites</i> Hagenovii DUNKER.		+	+		+		
Gastéropodes							
<i>Dentalium</i> etalense TERQUEM et PIETTE.				2			
» compressum D'ORBIGNY.			+		+		
» giganteum PHILLIPS.		+					
<i>Patella</i> Hettangiensis TERQUEM.			+		+		
» Dunkeri DUNKER.		+			+		
» Hennocquii TERQUEM.					+		
<i>Chiton</i> Deshayesi TERQUEM.			+				
<i>Pleurotomaria</i> anglica SOWERBY.		+	+		+		
» basilica CHAPUIS et DEWALQUE.			1				2
» cœpa E. DESLONGCHAMPS.		+	+		+	3	
» cognata CHAPUIS et DEWALQUE.			1				
» densa TERQUEM.		+	T. R.		+		3
» Dewalquei TERQUEM et PIETTE.		+		T. R.			T. R.
» expansa SOWERBY.			+				
» foveolata E. DESLONGCHAMPS.			+				
» heliciformis E. DESLONGCHAMPS.		+	+				
» Hennocquii TERQUEM.	T. R.		T. R.		+		T. R.
» hettangiensis TERQUEM.		+	+		+		
» jamoignaca TERQUEM et PIETTE.			1	T. R.			T. R.
» lens TERQUEM.					+		T. R.
» metzertensis TERQUEM et PIETTE.	+						
» Nicklesi JOLY.				1			

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Cercueil, Varangéville, Manoncourt-en-Vermois.	Stuber.
Landroff, Bayon, Flavigny.	
Foville.	
Varangéville, Bayon, Vic-sur-Seille.	
Vic-sur-Seille, St-Phlin.	
Jamoigne, Hettange, Aiglemont.	Terquem et Piette, Stuber.
Landroff, Haraucourt, St-Phlin, Varangéville.	Stuber.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
G.-D. de Luxembourg, Hettange.	Van Werveke.
Hettange, Rimogne.	Terquem et Piette.
Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Aiglemont.	(Pleurot. Mosellana Terquem). Terquem et Piette.
Ansart, Fouches, Manoncourt-en-Vernois, Art-sur-Meurthe.	
G.-D. de Luxembourg, Hettange, Aiglemont.	Van Werveke, Terquem et Piette.
Hachy.	
Ansart, Manoncourt-en-Vermois.	
Metzert, Manoncourt-en-Vermois, Aiglemont.	
Jamoigne, La Cuisine.	Chapuis, Chapuis et Dewalque.
Jamoigne.	Chapuis.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Lottert, Rossignol, Villers-sur-Semois, Art-sur-Meurthe.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert, Lottert, Florenville, Varangéville, Art-sur-Meurthe.	
Art-sur-Meurthe, Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert.	Terquem et Piette.
Metzert.	

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE- ET-MOSEL
<i>Pleurotomaria nucleus</i> TERQUEM.					+		
» <i>planula</i> TERQUEM et PIETTE.			1	T. R.			5
» <i>rustica</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			+				
» <i>rotellæformis</i> DUNKER.		+	+		+	2	1
» <i>trocheata</i> TERQUEM.					+		
» <i>Wanderbachii</i> TERQUEM.			+		+		
» sp.	+						
» (<i>Cryptænia</i>) <i>Wehenkeli</i> TERQUEM. et PIETTE.				3			
<i>Trochotoma vetusta</i> TERQUEM.				1	+		
» <i>chypeus</i> TERQUEM.					+		
<i>Phasianella nana</i> TERQUEM.		+		1	+		
» <i>liasina</i> TERQUEM.		+			+		
<i>Turbo acuticarinatus</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>atavus</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	+		+				
» <i>chilliensis</i> TERQUEM et PIETTE.							1
» <i>contractus</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>costellatus</i> TERQUEM.			T. R.		+		T. R.
» <i>fragilis</i> TERQUEM et PIETTE.			+				1
» <i>geminatus</i> TERQUEM.		+	T. R.		+		1
» <i>inornatus</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>Martini</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
» <i>Nysti</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			+				T. R.
» <i>rotundatus</i> TERQUEM.					+		T. R.
» <i>tenuis</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>selectus</i> CHAPUIS et DEWALQUE.		+	+				
» <i>solarium</i> PIETTE.		+	1				T. F.
<i>Trochus acuminatus</i> CHAPUIS et DEWALQUE.		+	T. R.				2
» <i>Chapuisi</i> TERQUEM et PIETTE.	2		2				2
» <i>Deshayesi</i> TERQUEM.					+		
» <i>intermedius</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			T. R.				T. R.
» <i>jamoignacus</i> TERQUEM et PIETTE.			+				2

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Fouches, Florenville, Varangéville, Art-sur-Meurthe.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Muno, Vic-sur-Seille, Art-sur-Meurthe.	Chapuis et Dewalque.
Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Mortinsart.	
Metzert.	
Metzert.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Hettange, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Metzert.	Terquem et Piette.
Manoncourt-en-Vermois.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Rossignol, Art-sur-Meurthe.	
Jamoigne, Art-sur-Meurthe.	Terquem et Piette.
Fouches, Art-sur-Meurthe.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Manoncourt-en-Vermois.	Terquem et Piette.
Art-sur-Meurthe, Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Vance, Art-sur-Meurthe.	
Lottert, Art-sur-Meurthe, St-Phlin.	
Hachy, Orsainfaing, Eischen, Lottert, Vance, Rossignol, Art-sur-M.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Vance, Art-sur-Meurthe.	
Jamoigne, Art-sur-Meurthe.	Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSELLE
<i>Trochus Juliani</i> TERQUEM.			1		+		
» <i>nitidus</i> TERQUEM.		+	T. F.		+		1
» <i>sinistrorsus</i> DESHAYES.					+		
» sp.				T. R.			
<i>Neritina arenacea</i> TERQUEM.				1	+		
» <i>cannabis</i> TERQUEM.		+		T. F.	+		
» <i>hettangiensis</i> TERQUEM.					+		
<i>Neritopsis exigua</i> TERQUEM.							T. R.
<i>Solarium liasinum</i> DUNKER.		+	+				
» <i>lenticulare</i> TERQUEM.					+		
» <i>semiornatus</i> TERQUEM et PIETTE.				T. R.			
» <i>sinemuriense</i> D'ORBIGNY.					+		
» <i>striatum</i> PIETTE.			T. R.				
» sp.							
<i>Turritella carinata</i> QUENSTEDT.			+				
<i>Purpurina angulata</i> DESHAYES.				T. R.	+		
» <i>gracilis</i> TERQUEM.					+		
» <i>carinata</i> TERQUEM.			+		+		
» <i>obtusa</i> DESHAYES.					+		
» <i>obliqua</i> TERQUEM.					+		
» <i>planulata</i> TERQUEM.					+		
» <i>subangulata</i> D'ORBIGNY.			+				
<i>Littorina arduennensis</i> PIETTE.		+	4				
» <i>clathrata</i> DESHAYES.	+	+	+	T. F.	+		
» <i>coronata</i> TERQUEM et PIETTE.				T. R.			
» <i>minuta</i> TERQUEM et PIETTE.			1	2			1
<i>Chemnitzia</i> ? Deshayesea TERQUEM.		+	1	T. F.	+		
» ? <i>impressa</i> TERQUEM et PIETTE.				2			
» ? <i>inornata</i> TERQUEM et PIETTE.							T. R.
» ? <i>turritella</i> DUNKER.		+	2	1	+		2
» ? <i>Zenkeni</i> DUNKER.		+	1	2	+		
» ? <i>Quinettea</i> PIETTE.		+		T. R.	+		

LOCALITÉS PRINCIPALES

AUTEURS QUI LES ONT CITÉES

Vance.
 Fouches, Art-sur-Meurthe.
 Hettange.
 Metzert.
 Metzert.
 Metzert.
 Hettange.
 Art-sur-Meurthe.
 Jamoigne, Aiglemont.
 Hettange.
 Metzert.
 Hettange.
 Vance.
 Vance.
 Jamoigne.
 Metzert.
 Hettange.
 G.-D. de Luxembourg, Hettange.
 Hettange.
 Hettange.
 Hettange.
 G.-D. de Luxembourg.
 Harinsart, Fouches, Hachy.
 Metzert, Aiglemont, Jamoigne.
 Metzert.
 Fouches, Metzert, Art-sur-Meurthe, Manoncourt, St-Phlin.
 Ansart, Metzert.
 Metzert.
 Art-sur-Meurthe.
 Metzert, Rossignol, Lottert, Vance, Fouches, Art-sur-Meurthe.
 Harinsart, Metzert.
 Metzert.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Van Werveke, Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Van Werveke.

Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSELLE
<i>Melania crassilabrata</i> TERQUEM.					+		T. R.
» <i>abbreviata</i> TERQUEM.					+		
» <i>cyclostoma</i> TERQUEM.				1	+		
» <i>Theodori</i> TERQUEM.					+		
» <i>turbinata</i> TERQUEM.			+	2	+		1
» <i>unicingulata</i> TERQUEM.		+			+		
» <i>usta</i> TERQUEM.		+			+		
<i>Cerithium acuticostatum</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>etalense</i> PIETTE.		+	+				2
» <i>gratum</i> TERQUEM.		+	T. F.	5	+		1
» <i>Jobae</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>paludinare</i> TERQUEM.		+			+		1
» <i>porulosum</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>regulare</i> TERQUEM et PIETTE.				T. R.			
» <i>rotundatum</i> TERQUEM.			+		+		
» <i>semele</i> D'ORBIGNY.			+				
» <i>seminudum</i> MARTIN.			+				
» <i>subturrella</i> DUNKER.			+				
» <i>verrucosum</i> TERQUEM.		+	+		+		
<i>Tornatellaea</i> Heberti PIETTE.		+	T. R.				
<i>Striactaeonina avena</i> TERQUEM.		+	T. R.	2	+		1
» <i>Buvignieri</i> TERQUEM.					+		
» <i>turgida</i> TERQUEM.			+	5	+		
<i>Cylindrobullina fragilis</i> DUNKER.			T. R.				
» <i>oryza</i> TERQUEM.			T. R.	3	+		
» ? <i>milium</i> TERQUEM.	1	+	+		+		1
» <i>secalis</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>vaginoides</i> COSSMANN.			+				
Pélécypodes							
<i>Ostrea anomala</i> TERQUEM.		+		1	+		1
» <i>chillyensis</i> TERQUEM et PIETTE.					+		

LOCALITÉS PRINCIPALES

AUTEURS QUI LES ONT CITÉES

Art-sur-Meurthe, Hettange.
 Hettange.
 Metzert.
 Hettange.
 Metzert, Art-sur-Meurthe.
 Aiglemont, Hettange.
 Hettange, Aiglemont.
 Jamoigne.
 Jamoigne, Art-sur-Meurthe.
 Metzert, Rossignol, Fouches, Art-sur-Meurthe.
 Jamoigne.
 Art-sur-Meurthe, Hettange, Aiglemont.
 Jamoigne.
 Metzert.
 Jamoigne.
 Jamoigne.
 Jamoigne.
 Termes.
 Jamoigne.
 Fouches, Aiglemont.
 Fouches, Metzert, Art-sur-Meurthe, Aiglemont.
 Hettange.
 Metzert, Jamoigne, Hettange.
 Fouches.
 Lottert, Harinsart, Metzert, Hettange.
 Orsainfaing, Art-sur-Meurthe, Jamoigne.
 Jamoigne, Rimogne.
 Jamoigne.

 Metzert, Environs de Nancy, Abaucourt.
 Hettange.

Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.

 Terquem et Piette.

 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.

 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Chapuis et Dewalque.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.

 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.
 Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHELMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSEL
<i>Ostrea irregularis</i> v. MÜNSTER.	T. F.	+	T. F.	3	+		2
» <i>marmorai</i> HAIME.	T. R.		+				1
» <i>navicella</i> TERQUEM et PIETTE.			1				
» <i>palmetta</i> SOWERBY.			T. R.				1
» <i>Pictetiana</i> MORTILLET.			3				2
» <i>pseudoplacuna</i> TERQUEM.			+				
» <i>Rhodani</i> DUMORTIER.			1				
» <i>trigona</i> TERQUEM.					+		
» <i>rugata</i> QUENSTEDT.			+				
» <i>sublamellosa</i> DUNKER.	2						
» sp.							
<i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK.		+	+		+		
» <i>Dumortieri</i> JOLY.			2				1
<i>Anomia irregularis</i> TERQUEM.			+	1	+		
» <i>nuda</i> TERQUEM et PIETTE.				1			1
» <i>pellucida</i> TERQUEM.		+	T. R.		+		
» <i>striatula</i> OPPEL.				1	+		
<i>Plicatula Deslongchampsii</i> ? TERQUEM et PIETTE.			T. R.				
» <i>Baylei</i> TERQUEM.					+		
» <i>Heberti</i> TERQUEM et PIETTE.				2			
» <i>hettangiensis</i> TERQUEM.		+	T. R.	1	+		T. R.
» <i>intusstriata</i> EMMERICH.	T. R.			1			
» <i>liasina</i> TERQUEM.			+		+		
» <i>papyracea</i> TERQUEM.					+		
<i>Terquemia multicostata</i> v. MÜNSTER.	T. R.	+		1	+		cf.
<i>Lima Hausmanni</i> DUNKER.				1			1
» <i>inaequistriata</i> v. MÜNSTER.			+				
» <i>nodulosa</i> TERQUEM.	1	+	1	1	+		
» <i>Omaliusi</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	+		+				
» <i>pectinoides</i> SOWERBY.			+				
<i>Lima punctata</i> SOWERBY.		+	+		+		
» <i>succincta</i> KNORR.			+				

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Villers-sur-Semois, Eischen, Thiaumont, Metzert, Varangéville.	Terquem et Piette.
Villers-sur-Semois, Environs de Nancy, Jamoigne.	
Ansart.	
Vance, Environs de Nancy.	Chapuis.
Laiche, Thiaumont, Villers-sur-Semois, Abaucourt, Haraucourt.	
Jamoigne.	
Rossignol, Thiaumont.	Terquem et Piette.
Hettange.	
G.-D. de Luxembourg.	Van Werveke.
Toutelange, Eischen, Villers-sur-Semois, Mortinsart.	
Izel, La Cuisine.	Chapuis et Dewalque.
Ansart, Etalle, Villers-sur-Semois, Eischen, Richardménil.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange, Jamoigne.	
Metzert, Art-sur-Meurthe.	Terquem et Piette.
Rossignol, Hettange, Jamoigne.	
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Florenville, Jamoigne.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Vance, Metzert, Haraucourt, Hettange, Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert, Nantimont, Habay-la-Vieille.	
Jamoigne, Hettange.	Terquem et Piette.
Hettange.	
Villers-sur-Semois, Metzert, Environs de Nancy.	Terquem et Piette.
Metzert, Bayon, Brin.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert, Villers-sur-Semois, Habay-la-Vieille.	
Jamoigne, Villers-sur-Semois.	Van Werveke.
G.-D. de Luxembourg.	
Jamoigne, Villers-sur-Semois.	Van Werveke.
G.-D. de Luxembourg.	

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHELMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOEGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE- ET-MOSEL
<i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) <i>amoena</i> TERQUEM.	2	—	T. R.		+		T. R.
» » <i>aequilateralis</i> TERQUEM et PIETTE.	1						
» » <i>compressa</i> TERQUEM.	1	+	1	4	+		
» » <i>exaltata</i> TERQUEM.	1		2		+		T. R.
» » <i>Fischeri</i> TERQUEM.	2		3	1			1
» » <i>gigantea</i> SOWERBY.	2	+	3	T. R.			2
» » <i>Hermanni</i> VOLTZ.	2		2		+		
» » <i>plebeia</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	+		+				
» (<i>Radula</i>) <i>duplicata</i> SOWERBY.	1	+	3				2
» » <i>hettangiensis</i> TERQUEM.		+	3		+		1
» » ? <i>dentata</i> TERQUEM.		+	T. R.	1	+		
» » ? <i>fallax</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			1	T. R.			T. R.
» (<i>Ctenostreon</i>) <i>tuberculata</i> TERQUEM.		+	+		+		1
» sp.							
<i>Limea</i> <i>duplicata</i> v. MÜNSTER.		+	+				
» <i>acuticosta</i> v. MÜNSTER.		+					
« <i>Koninckana</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			+				T. R.
<i>Pecten</i> <i>valoniensis</i> DEFRANCE.			+				
» <i>aequiplicatus</i> TERQUEM.					+		
» (<i>Chlamys</i>) <i>aequalis</i> QUENSTEDT.							1
» » <i>dispar</i> TERQUEM.			+	T. F.	+		
» » <i>punctatissimus</i> QUENSTEDT.			+				1
» » <i>texturatus</i> v. MÜNSTER.					+		
» (<i>Entolium</i>) <i>calvus</i> GOLDFUSS.		+	2	2	+		1
» » <i>disciformis</i> SCHÜBL.	1		4			+	1
» » <i>jamoignensis</i> TERQUEM et PIETTE.			1	1			T. R.
<i>Hinnites</i> <i>hasicus</i> TERQUEM.	+	+	+		+		
» <i>Orbignyianus</i> TERQUEM.			+		+		
<i>Avicula</i> <i>acuticosta</i> TERQUEM et PIETTE.							2
» <i>Alfredi</i> TERQUEM.		+	+	T. R.	+		
» <i>Buvignieri</i> TERQUEM.			+		+		

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Mortinsart, Villers-sur-Semois, Haraucourt.	
Orsainfaing, Villers-sur-Semois.	
Metzert, Eischen, Lottert, Ansart, Fouches, Villers-sur-Semois.	
Villers-sur-Semois, Fouches, Orsainfaing, Nantimont, Richardménil.	
Ansart, Eischen, Harinsart, Vance, Fouches, Metzert, Manoncourt-en-V.	
Nombreuses localités.	
Villers-sur-Semois, Etalle, Vance, Ansart, Florenville.	
Jamoigne, Metzert.	Terquem et Piette.
Vance, Fouches, Orsainfaing, Nantimont, Mortinsart, Manoncourt-en-V.	
Hachy, Vance, Fouches, Villers-sur-Semois, Bayon, Haraucourt.	Terquem et Piette.
Metzert, Eischen, Hachy, Fouches, Hettange.	
Metzert, Hachy, Fouches, Lottert, St-Phlin.	
Abaucourt et Environs de Nancy, Hettange, Aiglemont, Lottert.	Terquem et Piette.
Localités nombreuses.	
Jamoigne, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Abaucourt.	Terquem et Piette.
G.-D. de Luxembourg.	Van Werveke.
Hettange.	Terquem et Piette.
Abaucourt, Manoncourt-en-Vernois.	
Metzert, G.-D. de Luxembourg, Hettange.	Van Werveke.
Jamoigne, Environs de Nancy.	Terquem et Piette.
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Hachy, Rossignol, Vance, Varangéville.	
Hachy, Fouches, Vance, Orsainfaing, Rossignol, Saily, Art-sur-M.	
Metzert, Thiaumont, Vance, Fouches, Environs de Nancy.	
Jamoigne, Villers-sur-Semois, Aiglemont, Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Hettange.	Chapuis, Terquem et Piette.
Abaucourt.	
Metzert, Aiglemont, Jamoigne, Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSELLE
<i>Avicula cuneata</i> TERQUEM et PIETTE.				T. R.			
» <i>Deshayesei</i> TERQUEM.				1	+		
» <i>Dunkeri</i> TERQUEM.		+		T. R.	+		T. R.
» <i>virgula</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
<i>Gervillia Hagenovii</i> TERQUEM.			T. R.		+		
» <i>acuminata</i> TERQUEM.		+		T. F.	+		
» <i>metzertensis</i> JOLY.				3			
<i>Perna infraliasica</i> QUENSTEDT.	T. R.		T. R.				1
<i>Mytilus hillanus</i> SOWERBY.	1						
» <i>dichotomus</i> TERQUEM.					+		
» <i>lamellosus</i> TERQUEM.			T. R.		+		
» <i>liasinus</i> TERQUEM.	2	+			+		
» <i>Morrisi</i> OPPEL.			+				
» <i>nitidulus</i> DUNKER.					+		
» <i>productus</i> TERQUEM.	T. R.				+		
» <i>rusticus</i> TERQUEM.	1		+		+		1
» <i>scalprum</i> SOWERBY.	1	+	1		+		
» <i>Simoni</i> TERQUEM.	2				+		T. R.
» <i>Terquemianus</i> DE RYCKHOLT.			+				
<i>Pinna diluviana</i> v. ZIETEN.			T. R.				
» <i>fissa</i> GOLDFUSS.			+				1
» <i>Hartmanni</i> v. ZIETEN.		+	+		+		
» <i>Oppeli</i> DEWALQUE.			+				
» <i>semistriata</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>sexcostata</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
» <i>similis</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			2				T. R.
<i>Arca pulla</i> TERQUEM.	+	+	+		+		
» sp.							
<i>Cucullaea hettangiensis</i> TERQUEM.		+		T. F.	+		3
» <i>navicula</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
<i>Nucula fallax</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>navis</i> PIETTE.		+	+				

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Metzert.	
Metzert, Hettange.	
Metzert, Saint-Nicolas-du-Port, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Villers-sur-Semois.	
Metzert.	
Metzert.	
Eischen, Nantimont, Villers-sur-Semois, Manoncourt-en-Vermois.	
Villers-sur-Semois.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Nantimont, Hettange.	Terquem et Piette.
Villers-sur-Semois, Nantimont, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Grand-Duché de Luxembourg.	Van Werveke.
Hettange.	Terquem et Piette.
Nantimont, Hettange.	
Nantimont, Lupcourt, Jamoigne.	Terquem et Piette.
Rossignol, Eischen, Orsainfaing, Villers-sur-Semois, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Nantimont, Villers-sur-Semois, Varangéville.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	
Jamoigne, Haraucourt, Environs de Nancy.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Lottert, Luxembourg.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Chapuis.
Jamoigne, Hettange, Luxembourg.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Vance, Eischen, Thiaumont, Fouches, Hachy, Lottert, Haraucourt.	
Jamoigne, Lottert, Villers-sur-Semois.	Terquem et Piette.
Thiaumont.	
Metzert, Environs de Nancy, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSELLE
<i>Leda tenuistriata</i> PIETTE.		+	+				
» <i>texturata</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
<i>Cardinia abducta</i> PHILLIPS.			T. R.				
» <i>amygdala</i> AGASSIZ.			T. R.				1
» <i>angustiplexa</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	1	+	2			+	3
» <i>attenuata</i> STUTCHBURY.				T. R.			
» <i>Anthelini</i> JOLY.				5			
» <i>concinna</i> SOWERBY.			+	1	+		
» <i>copides</i> DE RYCKHOLT.			+		+		
» <i>crassissima</i> AGASSIZ.							1
» <i>cyprina</i> AGASSIZ.			1				
» <i>Deshayesi</i> TERQUEM.			+	+			
» <i>Dormali</i> JOLY.				3			
» <i>Desoudini</i> TERQUEM.					+		
» <i>Dunkeri</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	+ ?	+	+ ?				
» <i>elliptica</i> AGASSIZ.			+				
» <i>exigua</i> TERQUEM.		+		4	+		
» <i>Fischeri</i> TERQUEM.			+				
» <i>Flichei</i> JOLY.				5			
» <i>gibba</i> CHAPUIS et DEWALQUE.		+	+				T. R.
» <i>gigantea</i> TERQUEM et PIETTE.							cf
» <i>Hennocquii</i> TERQUEM.					+		
» <i>hybrida</i> SOWERBY.			2				1
» <i>infera</i> AGASSIZ.				2			
» <i>lævis</i> GOLDFUSS.							T. R.
» <i>lamellosa</i> GOLDFUSS.	3	+	T. F.			+	4
» <i>lanceolata</i> STUTCHBURY.				T. R.			
» <i>Lerichei</i> JOLY.				2			
» <i>Listeri</i> SOWERBY.		+	T. R.				
» <i>Lycetti</i> CHAPUIS.				1			
» <i>minor</i> AGASSIZ.			+ ?	T. R.			

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Florenville.	
Florenville, Manoncourt-en-Vermois.	
Izel, Etalle, Villers-s.-Sem., Orsainfaing, Hachy, Vulmont, Manoncourt.	
Metzert.	
Metzert.	
Metzert, Grand-Duché de Luxembourg, Hettange.	Van Werveke, Terquem et Piette.
Grand-Duché de Luxembourg, Hettange.	Van Werveke.
Bayon.	
Florenville, Villers-sur-Semois.	
Metzert, Luxembourg.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Hachy, Frelange.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Esch-s.-Alzette.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Metzert, Ansart, Manoncourt-en-Vermois, Jamoigne, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Manoncourt-en-Vermois.	
Hettange.'	Terquem et Piette.
La Cuisine, Ansart, Bayon, Manoncourt-en-Vermois.	
Metzert.	
Manoncourt-en-Vermois.	
Thiaumont, Villers-sur-Semois, Mortinsart, Hachy, Etalle, Vulmont, Bayon, Laneuvelotte.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Metzert.	
Etalle, Lottert.	
Metzert.	
Metzert, Villers-sur-Semois.	

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGENE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE- ET-MOSEL
<i>Cardinia Morisi</i> TERQUEM.				T. R.			
» <i>Nilssoni</i> KOCH et DUNKER.		+	1				1
» <i>obovata</i> MARTIN.							T. R.
» <i>Oppeli</i> CHAPUIS.				T. F.			
» <i>ovalis</i> STUTCHBURY.			1				
» <i>plana</i> AGASSIZ.			+				
» <i>porrecta</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	2		5				
» <i>quadrata</i> AGASSIZ.	1						
» <i>regularis</i> TERQUEM.			+	1			
» <i>scapha</i> TERQUEM.		+		T. R.	+		
» <i>similis</i> AGASSIZ.		+	T. R.				T. R.
» <i>subaequilateris</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	1						
» <i>subovalis</i> MARTIN.						+	
» <i>unioides</i> AGASSIZ.			1				
» <i>Zeilleri</i> JOLY,				3			
» sp.				1			
<i>Cardita Heberti</i> TERQUEM.	1	+	2	T. F.	+		
» <i>tetragona</i> TERQUEM.					+		
<i>Astarte cingulata</i> TERQUEM.		+	+	1	+		
» <i>consobrina</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	4	+	4				
» <i>Heberti</i> TERQUEM.			+	1			
» <i>irregularis</i> TERQUEM.		+	1	3	+		
» <i>saulensis</i> TERQUEM et PIETTE.			+				
» <i>subtetragona</i> v. MÜNSTER.			1	1			
» <i>thalassima</i> QUENSTEDT.							1
<i>Lucina liasina</i> AGASSIZ.	1		3				
» <i>arenacea</i> DUNKER.		+	+		+		
» <i>limbata</i> TERQUEM et PIETTE.	+						
» <i>obscura</i> TERQUEM et PIETTE.	+	+		T. R.			
» <i>ovula</i> TERQUEM et PIETTE.				1			
<i>Lucina plana</i> v. ZIETEN.	+				+		
» <i>problematica</i> TERQUEM.	3		1		+		

LOCALITÉS PRINCIPALES

AUTEURS QUI LES ONT CITÉES

Metzert.
 Jamoigne, Etalle, Haraucourt, Manoncourt-en-Vermois.
 Phlin.
 Metzert.
 Chiny.
 G.-D. de Luxembourg.
 Eischen, Arlon, Ansart, Thiaumont.
 Etalle, Villers-sur-Semois,
 Metzert, Luxembourg.
 Metzert, Hettange.
 Villers-sur-Semois, Thésey-Saint-Martin, Aiglemont.
 La Cuisine, Metzert, Villers-sur-Semois.
 Vulmont.
 Villers-sur-Semois, Jamoigne.
 Metzert.
 Metzert.
 Metzert, Fouchés, Lottert, Rossignol, Orsainfaing.
 Hettange.
 Metzert, Jamoigne.
 Jamoigne, Orsainfaing, Eischen, Florenville, Thiaumont.
 Metzert, G.-D. de Luxembourg.
 Metzert, Rossignol.
 Saul (G.-D. de Luxembourg).
 Metzert, Ansart, Thiaumont, Eischen, Villers-sur-Semois.
 Manoncourt-en-Vermois.
 Ansart, Rossignol, Villers-sur-Semois, Fouches...
 Hettange, Jamoigne, Aiglemont.
 Villers-sur-Semois, Metzert.
 Eischen, Metzert, Aiglemont.
 Metzert.
 Villers-sur-Semois, Hettange.
 Eischen, Orsainfaing, Rossignol.

Van Werveke.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Van Werveke.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

Terquem et Piette.

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE ET-MOSELLE
<i>Tancredia angusta</i> TERQUEM.				2	+		
» <i>Deshayesea</i> BUVIGNIER.		+	+	T. F.	+		
» <i>navicella</i> TERQUEM et PIETTE.				2	+		
» <i>ovata</i> TERQUEM.				2			
» <i>securiformis</i> DUNKER.				T. R.	+		
» <i>tenera</i> TERQUEM.				3	+		
<i>Cardium</i> (protocardium) <i>Philippianum</i> DUNKER.	T. R.	+		1	+		
» <i>Terquemi</i> MARTIN.					+		
<i>Cypricardia compressa</i> TERQUEM.				T. R.	+		
» <i>laevigata</i> TERQUEM.					+		
» <i>tetragona</i> TERQUEM.					+		
» <i>triangularis</i> TERQUEM.					+		
<i>Solen Deshayesi</i> TERQUEM.				1	+		
<i>Isodonta Engelhardti</i> TERQUEM.					+		
<i>Goniomya rhombifera</i> GOLDFUSS.		+	+				
<i>Pholadomya</i> sp.						+	
» <i>arenacea</i> TERQUEM.		+			+		
<i>Homomya alsatica</i> AGASSIZ.							1
» <i>Konincki</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			1				
» <i>ventricosa</i> AGASSIZ.		+					
<i>Arcomya elongata</i> RÖMER.			T. R.				
<i>Pleuromya Alduini</i> BRONGNIART.			T. R.				
» <i>crassa</i> AGASSIZ.	T. R.		2				
» <i>Dunkeri</i> TERQUEM.		+	+		+		
» <i>elongata</i> v. MÜNSTER.							cf
» <i>galathea</i> AGASSIZ.			1				
» <i>striatula</i> AGASSIZ.			+		+	+	1
<i>Ceromya Ludovicae</i> TERQUEM.				T. F.	+		
Brachiopodes							
<i>Lingula metensis</i> TERQUEM.			+				
<i>Rhynchonella anceps</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			+				2

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange, Jamoigne.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Nantimont, Habay-la-Vieille, Villers-sur-Semois.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Hettange.	Terquem et Piette.
Hettange.	Terquem et Piette.
Hettange.	Terquem et Piette.
Metzert.	
Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Vic-sur-Seille.	
Hettange, Aiglemont.	Terquem et Piette.
Environs de Nancy.	
Fouches.	
Aiglemont.	Terquem et Piette.
Villers-sur-Semois.	
Villers-sur-Semois.	
Villers-sur-Semois, Ansart.	
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Manoncourt-en-Vermois.	
Mortinsart, Ansart, Eischen, Lottert.	
Jamoigne, Vic-sur-Seille, Environs de Nancy.	Terquem et Piette.
Metzert, Hettange.	Terquem et Piette.
Jamoigne.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Haraucourt.	Chapuis et Dewalque.

TABLEAU DES GENRES ET ESPÈCES

CITÉS DANS LE RHÉTIEN ET L'HETTANGIEN

Actaeon.	Ammonites.
<i>Actaeon angulifer</i> MARTIN 320	<i>Ammonites angulatus</i> SCHLOTHEIM. . . 291, 293, 295
Actaeonina.	<i>Ammonites angulatus</i> var. <i>Charmassei</i> CHAPUIS. . . 295
<i>Actaeonina fragilis</i> D'ORBIGNY 320	<i>Ammonites angulatus compressus</i> QUENSTEDT. . . 296
Aegoceras	<i>Ammonites angulatus costatus</i> QUENSTEDT . . 294, 295
<i>Aegoceras angulatum</i> WRIGHT 294	<i>Ammonites angulatus depressus</i> QUENSTEDT. . 293, 295
<i>Aegoceras angulatum</i> var. <i>exchoptychum</i>	<i>Ammonites angulatus psilonoti</i> QUENSTEDT . . 291
WÄHNER. 294, 295	<i>Ammonites angulatus striatissimus</i> QUENSTEDT. . 297
<i>Aegoceras angulatum</i> var. <i>montanum</i> WÄHNER. 294, 295	<i>Ammonites angulatus thalassicus</i> QUENSTEDT. 294, 295
<i>Aegoceras anisophyllum</i> WÄHNER. 286	<i>Ammonites anguliferus</i> PHILLIPS 293
<i>Aegoceras Charmassei</i> WRIGHT. 296	<i>Ammonites bisulcatus</i> v. HAUER. 292
<i>Aegoceras circacostatum</i> WÄHNER. 286	<i>Ammonites Charmassei</i> D'ORBIGNY. 295, 297
<i>Aegoceras cf curvior natum</i> WÄHNER 287	<i>Ammonites colubratus</i> v. ZIETEN 296
<i>Aegoceras donar</i> WÄHNER 296	<i>Ammonites Congbeari</i> QUENSTEDT. 292
<i>Aegoceras donar</i> mut <i>pachygaster</i> WÄHNER. . . 296	<i>Ammonites erugatus</i> PHILIPPS 290
<i>Aegoceras extranodosum</i> WÄHNER. 294, 297	<i>Ammonites Hagenovii</i> DUNKER 414
<i>Aegoceras Frigga</i> WÄHNER. 287	<i>Ammonites hettangiensis</i> TERQUEM 293
<i>Aegoceras haploptychum</i> WÄHNER 288	<i>Ammonites Johnstoni</i> SOWERBY. 287, 288
<i>Aegoceras Johnstoni</i> NEUMAYR 288	<i>Ammonites laqueolus</i> SCHLOENBACH. 292
<i>Aegoceras loxoptychum</i> WÄHNER. 289	<i>Ammonites laqueus</i> QUENSTEDT 289, 292
<i>Aegoceras marmoreum</i> WÄHNER 297	<i>Ammonites liasicus</i> D'ORBIGNY 291
<i>Aegoceras Panzneri</i> WÄHNER. 289	<i>Ammonites marmoreus</i> OPPEL 297
<i>Aegoceras planorbis</i> BAYLE. 290	<i>Ammonites Moreanus</i> SUSS et MOJSISOVICS. . . 297
<i>Aegoceras polystreptum</i> WÄHNER. 290	<i>Ammonites Moreanus</i> var. <i>pachygaster</i> SUTTNER. . 296
<i>Aegoceras Rahana</i> WÄHNER 290	<i>Ammonites Pirondii</i> REYNÈS 292
<i>Aegoceras subangulare</i> WÄHNER 291	<i>Ammonites planorbis</i> SOWERBY. 290
<i>Aegoceras tenuicostatum</i> HERBICH. 297	<i>Ammonites psilonotus laevis</i> QUENSTEDT. . . . 290
<i>Aegoceras torus</i> NEUMAYR 288	<i>Ammonites psilonotus plicatus</i> QUENSTEDT. . . 288
	<i>Ammonites raricostatus</i> DUNKER 292
	<i>Ammonites rotiformis</i> SOWERBY. 292

NOMS DES ESPÈCES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOÈNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAINE	MEURTHE- ET-MOSELLE
Oursins							
<i>Cidaris Edwardsii</i> WRIGHT.	2		2	1			
<i>Diademopsis buccalis</i> AGASSIZ.							T. R.
<i>Diadema seriale</i> AGASSIZ.					+		
Baguettes de <i>Cidaris</i> ?							1
Polypiers							
<i>Montlivaultia Guettardi</i> BLAINVILLE.		+	+				
» <i>Haimeii</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	1	+	T. F.			+	
» <i>polymorpha</i> TERQUEM et PIETTE.	1		2				T. R.
<i>Thecosmilia Martini</i> DE FROMENTEL.	1				+		
» <i>Michelini</i> TERQUEM et PIETTE.		+					
<i>Septastraea excavata</i> DE FROMENTEL.			1	1	+		
» <i>Fromenteli</i> TERQUEM et PIETTE.			1	1			
<i>Astrocœnia clavellata</i> TERQUEM et PIETTE.				1			
<i>Isastraea Orbignyi</i> CHAPUIS et DEWALQUE.			+		+		
Spongiaires	2						

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Metzert, Vance, Ansart, Eischen... Manoncourt-en-Vermois. Hettange. Bayon, Abaucourt, Brin.	Terquem et Piette.
Jamoigne, Lottert. Ansart, Florenville, Fouches, Villers-sur-Semois, Lottert, Vulmont. Villers, Tontelange, Thiaumont, Hachy, Varangéville. Mortinsart, Villers-sur-Semois, Hettange. Aiglemont. Metzert, Hachy, Villers-sur-Semois, Hettange. Metzert, Vance. Metzert. Jamoigne.	Terquem et Piette. Terquem et Piette. Terquem et Piette. Terquem et Piette.
Villers-sur-Semois.	Chapuis.

NOMS DES ESPECES	ZONE à <i>Psiloceras</i> <i>planorbe</i>	ZONE A <i>SCHLOTHEIMIA ANGULATA</i>					
		AIGLEMONT ET RIMOGNE	BELGIQUE	METZERT	HETTANGE	LORRAIN	MEURTHE- ET-MOSELLE
<i>Rhynchonella belemnica</i> QUENSTEDT.							T. R.
» <i>Buchi</i> REMER.			1				1
» <i>calcicosta</i> QUENSTEDT.			+				
» <i>plicatissima</i> QUENSTEDT.	+						T. F.
» <i>variabilis</i> D'ORBIGNY.		+	+		+		
» sp.	1						
<i>Waldheimia Nerii</i> GRECO.	T. R.						
» <i>perforata</i> PIETTE.	+	+	+				1
» (<i>Zeilleria</i>) <i>numismalis</i> LAMARCK.							T. R.
Annélides							
<i>Serpula filiformis</i> TERQUEM et PIETTE.		+	2	T. R.	+		T. R.
» <i>colubrina</i> v. MÜNSTER.					+		
» <i>flaccida</i> SCHLOTHEIM.			+		+		
» <i>limax</i> GOLDFUSS.			+		+		
» <i>socialis</i> GOLDFUSS.		+	+		+		
» <i>solitaria</i> TERQUEM et PIETTE.			T. R.	T. R.			
» <i>volubilis</i> GOLDFUSS.		+	+		+		
Bryozoaires							
<i>Semimulticlausa Orbigny</i> TERQUEM et PIETTE.				1			
<i>Berenicea striata</i> HAIME.			+		+		
Crinoïdes							
<i>Pentacrinus cf angulatus</i> OPPEL.			+				
» <i>basaltiiformis</i> MILLER.			+				
» <i>scalaris</i> GOLDFUSS.	2	+			+		
» <i>tuberculatus</i> MILLER.	T. F.		T. F.	T. F.			1

LOCALITÉS PRINCIPALES	AUTEURS QUI LES ONT CITÉES
Haraucourt. Hachy, Abaucourt, Haraucourt. Jamoigne. Varangéville, Haraucourt, Abaucourt. Jamoigne. Villers-sur-Semois. Orsainfaing. Jamoigne, Villers-sur-Semois, Haraucourt, Abaucourt. Thésey-Saint-Martin.	Terquem et Piette. Stuber. Terquem et Piette. Terquem et Piette. Stuber.
Metzert, Laiche, Hachy, Fouches, Ansart, Vance, Thésey-St-Martin. Hettange. Jamoigne, Hettange. Jamoigne. Muno. Metzert, Villers-sur-Semois. Jamoigne.	Terquem et Piette. Terquem et Piette. Terquem et Piette. Terquem et Piette. Chapuis et Dewalque. Terquem et Piette.
Metzert. Jamoigne, Hettange.	Terquem et Piette.
G.-D. de Luxembourg. Jamoigne. Hachy, Villers-sur-Semois. Nombreuses localités.	Van Werveke. Terquem et Piette.

<i>Ammonites subangularis</i> OPPEL.	291	<i>Astarte saulensis</i> TERQUEM et PIETTE.	430
<i>Ammonites torus</i> D'ORBIGNY	288	<i>Astarte subtrigona</i> v. MÜNSTER.	369
Ampullaria.		<i>Astarte thalassima</i> QUENSTEDT.	370
<i>Ampullaria angulata</i> DESHAYES.	311	Astrocoenia.	388
<i>Ampullaria carinata</i> TERQUEM	312	<i>Astrocoenia clavellata</i> TERQUEM et PIETTE . .	388
<i>Ampullaria obliqua</i> TERQUEM.	312	Avicula.	271, 340
Anatina.	281	<i>Avicula acuticosta</i> TERQUEM et PIETTE. . . .	340
<i>Anatina amici</i> STOPANI	281	<i>Avicula Alfredi</i> TERQUEM	341
<i>Anatina Passeri</i> STOPPANI	281	<i>Avicula Buvignieri</i> TERQUEM	424
<i>Anatina praecursor</i> OPPEL.	281	<i>Avicula contorta</i> PORTLOCK	271
Anomia.	328	<i>Avicula cuneata</i> TERQUEM et PIETTE	341
<i>Anomia irregularis</i> TERQUEM	328	<i>Avicula Deshayesi</i> TERQUEM.	341
<i>Anomia nuda</i> TERQUEM et PIETTE	328	<i>Avicula Dunkeri</i> TERQUEM.	342
<i>Anomia pellucida</i> TERQUEM	328	<i>Avicula Escheri</i> MERIAN	271
<i>Anomia striatula</i> OPPEL	329	<i>Avicula Loryi</i> STOPPANI	272
Arca	349	<i>Avicula virgula</i> TERQUEM et PIETTE.	426
<i>Arca inaequalis</i> v. ZIETEN.	281	<i>Avicula</i> sp.	272
<i>Arca pulla</i> TERQUEM.	426	Axinus.	
<i>Arca</i> sp	349	<i>Axinus concentricus</i> MOORE.	282
Arcomya.	281, 376	<i>Axinus depressus</i> MOORE.	279
<i>Arcomya elongata</i> ROEMER	376	<i>Axinus elongatus</i> MOORE.	282
<i>Arcomya inaequalis</i> v. ZIETEN.	281	Berenicea.	
Arietites	291	<i>Berenicea striata</i> HAIME	434
<i>Arietites Bucklandi</i> SOWERBY.	412	Caloceras.	
<i>Arietites liasicus</i> D'ORBIGNY	291	<i>Caloceras raricostatum</i> SOWERBY.	412
<i>Arietites Pirondii</i> REYNÈS	292	Cardinia.	276, 350
<i>Arietites rotiformis</i> SOWERBY.	292	<i>Cardinia abducta</i> PHILLIPS	350
<i>Arietites spiratissimus</i> CANAVARI	293	<i>Cardinia amygdala</i> AGASSIZ	350
<i>Arietites supraspiratus</i> WÄHNER	293	<i>Cardinia angustata</i> AGASSIZ	276
<i>Arietites (Ophioceras) hettangiensis</i> TERQUEM. .	293	<i>Cardinia angustiplexa</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	351
Astarte	368	<i>Cardinia attenuata</i> STUTCHBURY	351
<i>Astarte cingulata</i> TERQUEM.	368	<i>Cardinia Authelini</i> JOLY	363
<i>Astarte consobrina</i> CHAPUIS et DEWALQUE . .	368	<i>Cardinia concinna</i> SOWERBY.	351
<i>Astarte excavata</i> GOLDFUSS.	369	<i>Cardinia copides</i> DE RYCKHOLT	362
<i>Astarte Heberti</i> TERQUEM et PIETTE.	369	<i>Cardinia crassissima</i> AGASSIZ.	352
<i>Astarte irregularis</i> TERQUEM	369	<i>Cardinia cyprina</i> AGASSIZ	352
		<i>Cardinia Deshayesi</i> TERQUEM.	428
		<i>Cardinia Desoudini</i> TERQUEM.	428

<i>Cardinia Dormali</i> JOLY	364	Cardium	374
<i>Cardinia Dunkeri</i> CHAPUIS et DEWALQUE	352	<i>Cardium austriacum</i> v. HAUER	277
<i>Cardinia elliptica</i> AGASSIZ	428	<i>Cardium cloacinum</i> QUENSTEDT	277
<i>Cardinia Eveni</i> TERQUEM	276	<i>Cardium</i> (Protocardium) <i>cucullatum</i> GOLDFUSS	277
<i>Cardinia exigua</i> TERQUEM	353	<i>Cardium</i> (Protocardium) <i>Philippianum</i> DUN-	
<i>Cardinia Fischeri</i> TERQUEM	428	KER	278, 374
<i>Cardinia Flichei</i> JOLY	366	<i>Cardium rhaeticum</i> MERIAN	278
<i>Cardinia gibba</i> CHAPUIS et DEWALQUE	353	<i>Cardium Terquemi</i> MARTIN	432
<i>Cardinia gigantea</i> TERQUEM et PIETTE	353		
<i>Cardinia Hennocquii</i> TERQUEM	428	Carpenteria.	
<i>Cardinia hybrida</i> SOWERBY	354	<i>Carpenteria Heberti</i> TERQUEM et PIETTE	331
<i>Cardinia infera</i> AGASSIZ	354		
<i>Cardinia laevis</i> GOLDFUSS	354	Cerithium.	318
<i>Cardinia lamellosa</i> GOLDFUSS	355	<i>Cerithium acuticostatum</i> TERQUEM	420
<i>Cardinia lanceolata</i> STUTCHBURY	355	<i>Cerithium etalense</i> PIETTE	318
<i>Cardinia Lerichei</i> JOLY	366	<i>Cerithium gratum</i> TERQUEM	318
<i>Cardinia Listeri</i> SOWERBY	356	<i>Cerithium Jobae</i> TERQUEM	420
<i>Cardinia Lycetti</i> CHAPUIS	357	<i>Cerithium paludinare</i> TERQUEM	319
<i>Cardinia minor</i> AGASSIZ	357	<i>Cerithium porulosum</i> TERQUEM	319
<i>Cardinia Morisi</i> TERQUEM	357	<i>Cerithium Quinetteum</i> PIETTE	316
<i>Cardinia Nilssoni</i> KOCH et DUNKER	357	<i>Cerithium regulare</i> TERQUEM et PIETTE	319
<i>Cardinia obovata</i> MARTIN	358	<i>Cerithium rotundatum</i> TERQUEM	420
<i>Cardinia Oppeli</i> CHAPUIS	358	<i>Cerithium semele</i> D'ORBIGNY	420
<i>Cardinia ovalis</i> STUTCHBURY	359	<i>Cerithium seminudum</i> MARTIN	420
<i>Cardinia plana</i> AGASSIZ	430	<i>Cerithium subturritella</i> DUNKER	315
<i>Cardinia porrecta</i> CHAPUIS et DEWALQUE	359	<i>Cerithium verrucosum</i> TERQUEM	319
<i>Cardinia quadrata</i> AGASSIZ	359		
<i>Cardinia regularis</i> TERQUEM	360	Ceromya	378
<i>Cardinia scapha</i> TERQUEM	360	<i>Ceromya Ludovicae</i> TERQUEM	378
<i>Cardinia similis</i> AGASSIZ	360		
<i>Cardinia subaequilateralis</i> CHAPUIS et DE-		Chamites.	
WALQUE	361	<i>Chamites laevis giganteus</i> SCHLOTHEIM	334
<i>Cardinia sublamellosa</i> D'ORBIGNY	355		
<i>Cardinia subovalis</i> MARTIN	361	Chemnitzia.	267, 314
<i>Cardinia trapezium</i> MARTIN	276	<i>Chemnitzia aliena</i> CHAPUIS et DEWALQUE	313
<i>Cardinia unioides</i> AGASSIZ	361	<i>Chemnitzia</i> ? <i>Deshayesea</i> TERQUEM	314
<i>Cardinia Zeilleri</i> JOLY	365	<i>Chemnitzia</i> ? <i>impressa</i> TERQUEM et PIETTE	315
<i>Cardinia</i> sp.	362	<i>Chemnitzia</i> ? <i>infraliasica</i> STOPPANI	267
Cardita.	277, 367	<i>Chemnitzia</i> ? <i>inornata</i> TERQUEM et E. PIETTE	315
<i>Cardita austriaca</i> v. HAUER	277	<i>Chemnitzia Quinettea</i> ? PIETTE	316
<i>Cardita Heberti</i> TERQUEM	367	<i>Chemnitzia turbinata</i> CHAPUIS et DEWALQUE	316
<i>Cardita tetragona</i> TERQUEM	277	<i>Chemnitzia</i> ? <i>turritella</i> DUNKER	315
		<i>Chemnitzia Zenkeni</i> DUNKER	316

Chiton.		Dentalium	298
<i>Chiton Deshayesi</i> TERQUEM.	414	<i>Dentalium compressum</i> D'ORBIGNY	414
Chlamys	338	<i>Dentalium etalense</i> TERQUEM et PIETTE.	298
Cidaris	385	<i>Dentalium giganteum</i> PHILLIPS.	414
<i>Cidaris Edwardsii</i> WRIGHT	385	Diadema.	
Cidarites.		<i>Diadema seriale</i> AGASSIZ.	436
<i>Cidarites psilonoti</i> QUENSTEDT	385	Diademopsis	386
Clydophorus.		<i>Diademopsis buccalis</i> AGASSIZ.	386
<i>Clydophorus alpinus</i> WINKLER	380	Donacites.	
Corbula.		<i>Donacites Alduini</i> BRONGNIART.	376
<i>Corbula Ludovicae</i> TERQUEM.	378	Donax.	
Cryptaenia	304	<i>Donax securiformis</i> DUNKER	373
Ctenostreon.		Entolium.	339
Cucullaea	273, 349	Galeolaria.	
<i>Cucullaea hettangiensis</i> TERQUEM	349	<i>Galeolaria filiformis</i> TERQUEM et PIETTE.	383
<i>Cucullaea navicula</i> TERQUEM et PIETTE.	426	<i>Galeolaria solitaria</i> TERQUEM et PIETTE.	383
<i>Cucullaea similis</i> TERQUEM.	349	Gervillia.	272, 342
<i>Cucullaea</i> sp.	273	<i>Gervillia acuminata</i> TERQUEM	342
Cylindrobullina	321	<i>Gervillia Hagenovii</i> DUNKER.	342
<i>Cylindrobullina fragilis</i> DUNKER	321	<i>Gervillia Metzertensis</i> JOLY.	343
<i>Cylindrobullina ? milium</i> TERQUEM.	322	<i>Gervillia striocurva</i> QUENSTEDT.	272
<i>Cylindrobullina oryza</i> TERQUEM.	322	<i>Gervillia</i> sp.	272
<i>Cylindrobullina secalis</i> TERQUEM	420	Goniomya.	
<i>Cylindrobullina vaginoides</i> COOSMANN.	420	<i>Goniomya rhombifera</i> GOLDFUSS	432
Cypricardia	278, 374	Gryphaea.	326
<i>Cypricardia Breoni</i> MARTIN	278	<i>Gryphaea arcuata</i> LAMARCK.	326
<i>Cypricardia compressa</i> TERQUEM.	374	<i>Gryphaea Dumortieri</i> JOLY.	327
<i>Cypricardia cucullata</i> D'ORBIGNY.	277	<i>Gryphaea incurva</i> SOWERBY	326
<i>Cypricardia laevigata</i> TERQUEM.	432	<i>Gryphaea laeviuscula</i> v. ZIETEN.	326
<i>Cypricardia marcygniana</i> MARTIN	279	<i>Gryphaea obliquata</i> GOLDFUSS	326
<i>Cypricardia tetragona</i> TERQUEM	432	<i>Gryphaea</i> sp.	327
<i>Cypricardia triangularis</i> TERQUEM	432	Gryphites.	326
Cytherea	279	Hemicidaris.	
<i>Cytherea lamellosa</i> GOLDFUSS.	355	<i>Hemicidaris buccalis</i> AGASSIZ.	386
<i>Cytherea ? rhaetica</i> HENRY.	279		

Hettangia.			
<i>Hettangia angusta</i> TERQUEM	371	<i>Lima (Plagiostoma) compressa</i> TERQUEM. . .	333
<i>Hettangia Deshayesea</i> BUVIGNIER	372	<i>Lima (Plagiostoma) exaltata</i> TERQUEM. . . .	333
<i>Hettangia navicella</i> TERQUEM et PIETTE. . . .	372	<i>Lima (Plagiostoma) Fischeri</i> TERQUEM	333
<i>Hettangia ovata</i> TERQUEM	372	<i>Lima (Plagiostoma) gigantea</i> SOWERBY	333
<i>Hettangia securiformis</i> TERQUEM	373	<i>Lima (Plagiostoma) Hermannii</i> VOLTZ.	334
<i>Hettangia tenera</i> TERQUEM	373	<i>Lima (Plagiostoma) plebeia</i> CHAPUIS et DE-	
		WALQUE.	424
Hinnites.		<i>Lima (Plagiostoma) praecursor</i> QUENSTEDT. .	270
<i>Hinnites liasicus</i> TERQUEM	424	<i>Lima (Radula ?) dentata</i> TERQUEM	336
<i>Hinnites Orbignyianus</i> TERQUEM.	424	<i>Lima (Radula) duplicata</i> SOWERBY.	335
		<i>Lima (Radula ?) fallax</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	337
		<i>Lima (Radula) hettangiensis</i> TERQUEM	336
Homomya.		375	
<i>Homomya alsatica</i> AGASSIZ.	375	Limea.	
<i>Homomya Konincki</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	376	<i>Limea acuticosta</i> v. MÜNSTER.	424
<i>Homomya ventricosa</i> AGASSIZ.	432	<i>Limea duplicata</i> v. MÜNSTER.	424
		<i>Limea Koninckana</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	338
Isastraea.			
<i>Isastraea clavellata</i> TERQUEM et PIETTE . . .	388	Lingula.	
<i>Isastraea Orbignyi</i> CHAPUIS et DEWALQUE . .	436	<i>Lingula metensis</i> TERQUEM.	432
Isodonta		279	
<i>Isodonta depressa</i> MOORE	279	Littorina	
<i>Isodonta Engelhardti</i> TERQUEM.	432	<i>Littorina arduennensis</i> PIETTE.	312
Leda		274	
<i>Leda claviformis</i> SOWERBY.	274	<i>Littorina clathrata</i> DESHAYES	313
<i>Leda tenuistriata</i> PIETTE.	428	<i>Littorina coronata</i> TERQUEM et PIETTE. . . .	313
<i>Leda texturata</i> TERQUEM et PIETTE.	428	<i>Littorina minuta</i> TERQUEM et PIETTE.	314
Lima.		270, 331	
<i>Lima Haussmanni</i> DUNKER.	331	Lucina	
<i>Lima inaequistriata</i> v. MÜNSTER	422	<i>Lucina arenacea</i> DUNKER.	430
<i>Lima nodulosa</i> TERQUEM.	331	<i>Lucina laevis</i> GOLDFUSS	351
<i>Lima Omaliusi</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	422	<i>Lucina liasina</i> AGASSIZ.	370
<i>Lima pectinoides</i> SOWERBY.	422	<i>Lucina limbata</i> TERQUEM et PIETTE.	
<i>Lima punctata</i> SOWERBY.	422	<i>Lucina obscura</i> TERQUEM et PIETTE	370
<i>Lima succincta</i> KNORR sp.	422	<i>Lucina ovula</i> TERQUEM et PIETTE.	371
<i>Lima</i> sp.	337	<i>Lucina plana</i> v. ZIETEN	430
<i>Lima (Ctenostreon) tuberculata</i> TERQUEM. . .	337	<i>Lucina problematica</i> TERQUEM.	371
<i>Lima (Plagiostoma) amoena</i> TERQUEM	332	Lutraria.	
<i>Lima (Plagiostoma) aequilateralis</i> TERQUEM et		<i>Lutraria Alduini</i> GOLDFUSS	376
Piette.	332	<i>Lutraria donacina</i> ROEMER	376
		<i>Lutraria elongata</i> AGASSIZ	377
		Lyriodon.	
		<i>Lyriodon elegans</i> DUNKER	274

Mactra.		Mytilus 272, 344	
<i>Mactra securiformis</i> D'ORBIGNY.	373	<i>Mytilus dichotomus</i> TERQUEM.	426
Mactromya.		<i>Mytilus glabratus</i> DUNKER	272
<i>Mactromya liasina</i> AGASSIZ.	370	<i>Mytilus hillanus</i> SOWERBY	344
Melania. 317		<i>Mytilus lamellosus</i> TERQUEM	345
<i>Melania abbreviata</i> TERQUEM.	420	<i>Mytilus liasinus</i> TERQUEM	345
<i>Melania crassilabrata</i> TERQUEM	317	<i>Mytilus minutus</i> GOLDFUSS.	273
<i>Melania cyclostoma</i> TERQUEM	317	<i>Mytilus Morrisi</i> OPPEL	426
<i>Melania Theodori</i> TERQUEM.	420	<i>Mytilus nitidulus</i> DUNKER.	426
<i>Melania turbinata</i> TERQUEM	317	<i>Mytilus productus</i> TERQUEM	345
<i>Melania turritella</i> DUNKER	315	<i>Mytilus psilonoti</i> DE RYCKHOLT	346
<i>Melania unicingulata</i> TERQUEM.	420	<i>Mytilus psilonoti</i> STOPPANI	346
<i>Melania usta</i> TERQUEM.	318	<i>Mytilus rusticus</i> TERQUEM.	346
<i>Melania Zenkeni</i> DUNKER.	316	<i>Mytilus scalprum</i> SOWERBY	345, 346
Modiola.		<i>Mytilus Simoni</i> TERQUEM.	347
<i>Modiola glabrata</i> DUNKER	272	<i>Mytilus Terquemianus</i> DE RYCKHOLT	426
<i>Modiola hillana</i> SOWERBY.	344	Natica.	
<i>Modiola minuta</i> GOLDFUSS	273	<i>Natica angulata</i> D'ORBIGNY.	311
<i>Modiola scalprum</i> PHILLIPS.	345	<i>Natica Koninckana</i> CHAPUIS et DEWALQUE.	313
Montlivaultia. 386		Nautilus. 285	
<i>Montlivaultia Guettardi</i> DE BLAINVILLE	436	<i>Nautilus aralus</i> SCHLOTHEIM	412
<i>Montlivaultia Haimei</i> CHAPUIS et DEWALQUE	386	<i>Nautilus Matherbi</i> TERQUEM	412
<i>Montlivaultia polymorpha</i> TERQUEM et PIETTE.	387	<i>Nautilus Schlumbergeri</i> TERQUEM.	412
Myacites 280		<i>Nautilus striatus</i> SOWERBY.	285
<i>Myacites Escheri</i> WINKLER.	280	Neoschizodus.	
Myoconcha. 273		<i>Neoschizodus posterus</i> OPPEL et SUESS.	274, 275
<i>Myoconcha</i> sp.	273	Neritina. 309	
Myophoria. 274		<i>Neritina arenacea</i> TERQUEM	309
<i>Myophoria elegans</i> DUNKER	274	<i>Neritina cannabis</i> TERQUEM	310
<i>Myophoria Emmerichii</i> WINKLER.	274	<i>Neritina hettangiensis</i> TERQUEM.	418
<i>Myophoria inflata</i> EMMERICH.	275	Neritopsis. 310	
<i>Myophoria liasica</i> STOPPANI.	275	<i>Neritopsis exigua</i> TERQUEM	310
<i>Myophoria liasina</i> STOPPANI	275	Nucula. 274	
<i>Myophoria postera</i> MOORE	274	<i>Nucula claviformis</i> SOWERBY	274
<i>Myophoria Reziae</i> STOPPANI.	275	<i>Nucula fallax</i> TERQUEM et PIETTE	426
<i>Myophoria</i> sp.	275	<i>Nucula navis</i> PIETTE	426
		<i>Nucula trigonella</i> STOPPANI	274

Ophioceras	293	Panopaea	
Orthostoma		<i>Panopaea Brongniartina</i> D'ORBIGNY	377
<i>Orthostoma avena</i> TERQUEM	320	<i>Panopaea crassa</i> D'ORBIGNY	377
<i>Orthostoma frumentum</i> TERQUEM	321	<i>Panopaea elongata</i> RÖEMER	376
<i>Orthostoma Heberti</i> TERQUEM et PIETTE	320	<i>Panopaea galathea</i> D'ORBIGNY	378
<i>Orthostoma oryza</i> TERQUEM	322	<i>Panopaea striatula</i> D'ORBIGNY	378
<i>Orthostoma triticum</i> TERQUEM	321	<i>Panopaea subelongata</i> D'ORBIGNY	377
<i>Orthostoma turgida</i> TERQUEM	321	Patella	298
Ostrea	268, 323	<i>Patella Dunkeri</i> DUNKER	414
<i>Ostrea anomala</i> TERQUEM	323	<i>Patella Hennocquii</i> TERQUEM	414
<i>Ostrea arcuata</i> DESHAYES	326	<i>Patella hettangiensis</i> TERQUEM	299
<i>Ostrea chillyensis</i> TERQUEM et PIETTE	323	<i>Patella</i> sp.	298
<i>Ostrea complicata</i> GOLDFUSS	330	Pecten	271, 338
<i>Ostrea dextrorsum</i> QUENSTEDT	325	<i>Pecten aequiplicatus</i> TERQUEM	424
<i>Ostrea difformis</i> SCHLOTHEIM	330	<i>Pecten cloacinus</i> QUENSTEDT	271
<i>Ostrea intusstriata</i> EMMERICH	270	<i>Pecten corneus</i> GOLDFUSS	339
<i>Ostrea irregularis</i> v. MÜNSTER	269, 323	<i>Pecten demissus</i> GOLDFUSS	339
<i>Ostrea laeviuscula</i> v. MÜNSTER	269	<i>Pecten lugdunensis</i> LEYMERIE	271
<i>Ostrea marmorai</i> HAIME	324	<i>Pecten texturatus</i> v. MÜNSTER	271
<i>Ostrea multicostata</i> v. MÜNSTER	330	<i>Pecten valoniensis</i> DEFRANCE	271
<i>Ostrea navicella</i> TERQUEM et PIETTE	324	<i>Pecten (Chlamys) aequalis</i> QUENSTEDT	338
<i>Ostrea nodosa</i> GOLDFUSS	268	<i>Pecten (Chlamys) dispar</i> TERQUEM	338
<i>Ostrea palmetta</i> SOWERBY	325	<i>Pecten (Chlamys) punctatissimus</i> QUENSTEDT	339
<i>Ostrea Pictetiana</i> MORTILLET	325	<i>Pecten (Chlamys) texturatus</i> v. MÜNSTER	424
<i>Ostrea pseudoplacuna</i> TERQUEM	422	<i>Pecten (Entolium) calvus</i> GOLDFUSS	339
<i>Ostrea Rhodani</i> DUMORTIER	325	<i>Pecten (Entolium) disciformis</i> SCHÜBL	339
<i>Ostrea rugata</i> QUENSTEDT	422	<i>Pecten (Entolium) jamoignensis</i> TERQUEM et PIETTE	340
<i>Ostrea semicircularis</i> RÖEMER	269	Pentacrinites	
<i>Ostrea sublamellosa</i> DUNKER	325	<i>Pentacrinites scalaris</i> GOLDFUSS	384
<i>Ostrea trigona</i> TERQUEM	422	<i>Pentacrinites tuberculatus</i> MILLER	385
<i>Ostrea</i> sp.	326	Pentacrinus	384
Pachyodon		<i>Pentacrinus</i> cf <i>angulatus</i> OPPEL	434
<i>Pachyodon abductus</i> STUTCHBURY	350	<i>Pentacrinus basaltiformis</i> MILLER	434
<i>Pachyodon attenuatus</i> STUTCHBURY	351	<i>Pentacrinus scalaris</i> GOLDFUSS	384
<i>Pachyodon concinnus</i> STUTCHBURY	351	<i>Pentacrinus tuberculatus</i> MILLER	385
<i>Pachyodon hybridus</i> STUTCHBURY	354	Perna	344
<i>Pachyodon lanceolatus</i> STUTCHBURY	355	<i>Perna Hagenovii</i> D'ORBIGNY	342
<i>Pachyodon Listeri</i> STUTCHBURY	356	<i>Perna infraliasica</i> QUENSTEDT	344
<i>Pachyodon ovalis</i> STUTCHBURY	359		

Phasianella	304	<i>Pleurotomaria heliciformis</i> DESLONGCHAMPS. . .	414
<i>Phasianella liasina</i> TERQUEM.	416	<i>Pleurotomaria Hennocquii</i> TERQUEM.	302
<i>Phasianella nana</i> TERQUEM.	304	<i>Pleurotomaria hettangiensis</i> TERQUEM.	414
Pholadomya	375	<i>Pleurotomaria jamoignaca</i> TERQUEM et PIETTE. . .	302
<i>Pholadomya arenacea</i> TERQUEM	432	<i>Pleurotomaria lens</i> TERQUEM.	302
<i>Pholadomya</i> sp.	375	<i>Pleurotomaria metzertensis</i> TERQUEM et PIETTE. .	414
Pinna	347	<i>Pleurotomaria mosellana</i> TERQUEM.	300
<i>Pinna diluviana</i> v. ZIETEN	347	<i>Pleurotomaria nucleus</i> TERQUEM	416
<i>Pinna fissa</i> GOLDFUSS	348	<i>Pleurotomaria Niklesi</i> JOLY	299
<i>Pinna Hartmanni</i> v. ZIETEN.	347	<i>Pleurotomaria planula</i> TERQUEM et PIETTE. . .	303
<i>Pinna semistriata</i> TERQUEM.	348	<i>Pleurotomaria principalis</i> CHAPUIS et DE-	
<i>Pinna sexcostata</i> TERQUEM et PIETTE.	426	WALQUE.	300
<i>Pinna similis</i> CHAPUIS et DEWALQUE	348	<i>Pleurotomaria rotellaeformis</i> DUNKER.	303
<i>Pinna Oppeli</i> DEWALQUE	426	<i>Pleurotomaria rustica</i> CHAPUIS et DEWALQUE . .	416
Plagiostoma	270, 332	<i>Pleurotomaria trocheata</i> TERQUEM	416
<i>Plagiostoma duplicata</i> SOWERBY	335	<i>Pleurotomaria Wanderbachii</i> TERQUEM.	416
<i>Plagiostoma giganteum</i> QUENSTEDT.	334	<i>Pleurotomaria</i> sp.	303
Pleuromya	280, 376	<i>Pleurotomaria</i> (Cryptacna) Wehenkeli TER-	
<i>Pleuromya Alduini</i> BRONGNIART	376	QUEM et PIETTE.	304
<i>Pleuromya alpina</i> ? WINKLER.	280	Plicatula	269, 329
<i>Pleuromya crassa</i> AGASSIZ.	377	<i>Plicatula alpina</i> WINKLER	270
<i>Pleuromya Dunkeri</i> TERQUEM	432	<i>Plicatula Archiaci</i> STOPPANI.	269
<i>Pleuromya elongata</i> v. MÜNSTER	377	<i>Plicatula Baylei</i> TERQUEM	422
<i>Pleuromya galathea</i> AGASSIZ.	378	<i>Plicatula Deslongchampsii</i> ? TERQUEM et PIETTE. .	330
<i>Pleuromya striatula</i> AGASSIZ.	378	<i>Plicatula Heberti</i> TERQUEM et PIETTE.	329
Pleurophorus		<i>Plicatula hettangiensis</i> TERQUEM.	329
<i>Pleurophorus elongatus</i> MOORE	279	<i>Plicatula intusiriata</i> EMMERICH.	270, 330
Pleurotomaria	299	<i>Plicatula liasina</i> TERQUEM	422
<i>Pleurotomaria anglica</i> SOWERBY	300	<i>Plicatula papyracea</i> TERQUEM	422
<i>Pleurotomaria basilica</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	300	Protocardium	277
<i>Pleurotomaria coepa</i> E. DESLONGCHAMPS. . .	301	Psiloceras	286
<i>Pleurotomaria cognata</i> CHAPUIS et DEWALQUE. .	301	<i>Psiloceras anisophyllum</i> WÄHNER	286
<i>Pleurotomaria densa</i> TERQUEM.	301	<i>Psiloceras calliphylloides</i> POMPECKJ.	286
<i>Pleurotomaria Dewalquei</i> TERQUEM et PIETTE. .	301	<i>Psiloceras circacostatum</i> WÄHNER	286
<i>Pleurotomaria expansa</i> SOWERBY.	414	<i>Psiloceras cf. curviornatum</i> WÄHNER.	287
<i>Pleurotomaria foveolata</i> DESLONGCHAMPS. . .	414	<i>Psiloceras distinctum</i> POMPECKJ.	287
		<i>Psiloceras Frigga</i> WÄHNER.	287
		<i>Psiloceras gonioptychum</i> WÄHNER	287
		<i>Psiloceras haploptychum</i> WÄHNER.	288
		<i>Psiloceras Johnstoni</i> SOWERBY.	288
		<i>Psiloceras laqueum</i> QUENSTEDT	289
		<i>Psiloceras loxoptychum</i> WÄHNER.	289

<i>Psiloceras Panzneri</i> WÄHNER.	289	Serpula.	383
<i>Psiloceras planorbe</i> SOWERBY	290	<i>Serpula colubrina</i> v. MÜNSTER.	434
<i>Psiloceras planorbe</i> var <i>leve</i> HYATT.	290	<i>Serpula filiformis</i> TERQUEM et PIETTE.	383
<i>Psiloceras polystreptum</i>	290	<i>Serpula flaccida</i> SCHLOTHEIM.	434
<i>Psiloceras Rahana</i> WÄHNER	290	<i>Serpula limax</i> GOLDFUSS	434
<i>Psiloceras subangulare</i> OPPEL	291	<i>Serpula socialis</i> GOLDFUSS	434
Purpurina	311	<i>Serpula solitaria</i> TERQUEM et PIETTE.	383
<i>Purpurina angulata</i> DESHAYES	311	<i>Serpula volubilis</i> GOLDFUSS.	434
<i>Purpurina carinata</i> TERQUEM	312	Solarium	310
<i>Purpurina gracilis</i> TERQUEM	418	<i>Solarium depressum</i> TERQUEM et PIETTE.	311
<i>Purpurina obliqua</i> TERQUEM.	312	<i>Solarium lenticulare</i> TERQUEM	418
<i>Purpurina oblusa</i> DESHAYES	418	<i>Solarium liasinum</i> DUNKER.	418
<i>Purpurina planulata</i> TERQUEM	418	<i>Solarium semiornatum</i> TERQUEM et PIETTE.	310
<i>Purpurina subangulata</i> D'ORBIGNY	418	<i>Solarium sinemuriense</i> D'ORBIGNY.	418
Radula	335	<i>Solarium striatum</i> PIETTE	311
Rhynchonella.	379	<i>Solarium</i> sp.	311
<i>Rhynchonella anceps</i> CHAPUIS et DEWALQUE	379	Solen.	375
<i>Rhynchonella belemnitica</i> QUENSTEDT	380	<i>Solen Deshayesi</i> TERQUEM	375
<i>Rhynchonella Buchi</i> RÖMER	380	Spondylus.	
<i>Rhynchonella calcicosta</i> QUENSTEDT.	434	<i>Spondylus liasinus</i> TERQUEM	270
<i>Rhynchonella plicatissima</i> QUENSTEDT.	380	<i>Spondylus obliquus</i> ESCHER.	270
<i>Rhynchonella variabilis</i> D'ORBIGNY.	434	Spongiaires.	
<i>Rhynchonella</i> sp.	381	Striactaeonina	268, 320
Schlotheimia.	293	<i>Striactaeonina avena</i> TERQUEM.	320
<i>Schlotheimia angulata</i> SCHLOTHEIM.	293, 294	<i>Striactaeonina Buvignieri</i> TERQUEM.	268
<i>Schlotheimia angulata</i> var. <i>exechoptycha</i> WÄHNER	295	<i>Striactaeonina turgida</i> TERQUEM	321
<i>Schlotheimia angulata</i> var. <i>montana</i> WÄHNER.	295	Taeniodon	282
<i>Schlotheimia Charmassei</i> D'ORBIGNY.	295	<i>Taeniodon ? concentricus</i> MOORE.	282
<i>Schlotheimia donar</i> WÄHNER.	296	<i>Taeniodon ellipticus</i> DUNKER.	282
<i>Schlotheimia donar</i> var. <i>pachygaster</i> SUTTNER.	296	<i>Taeniodon praecursor</i> SCHLOENBACH	282
<i>Schlotheimia extranodosa</i> WÄHNER.	297	Tancredia.	371
<i>Schlotheimia marmorea</i> OPPEL.	297	<i>Tancredia angusta</i> TERQUEM.	371
<i>Schlotheimia Moreana</i> D'ORBIGNY.	414	<i>Tancredia Deshayesea</i> BUVIGNIER.	372
<i>Schlotheimia striatissima</i> QUENSTEDT.	297	<i>Tancredia navicella</i> TERQUEM et PIETTE	372
Semimulticlausa	384	<i>Tancredia ovata</i> TERQUEM	372
<i>Semimulticlausa Orbignyi</i> TERQUEM et PIETTE.	384	<i>Tancredia securiformis</i> DUNKER	373
Septastraea.	388	<i>Tancredia tenera</i> TERQUEM.	373
<i>Septastraea excavata</i> DE FROMENTEL	388		
<i>Septastraea Fromenteli</i> TERQUEM et PIETTE.	388		

Terebratula.	283	Tubifer.	
<i>Terebratula Buchi</i> REIMER	380	<i>Tubifer Heberti</i> PIETTE	320
<i>Terebratula numismalis</i> LAMARCK	382	Turbo.	305
<i>Terebratula perforata</i> PIETTE	381	<i>Turbo acuticarinatus</i> TERQUEM et PIETTE	416
<i>Terebratula psilonoti</i> QUENSTEDT	381	<i>Turbo angulati</i> QUENSTEDT	313
<i>Terebratula pyriformis</i> SUESS	283	<i>Turbo atavus</i> CHAPUIS et DEWALQUE	416
<i>Terebratula strangulata</i> MARTIN	381	<i>Turbo chillyensis</i> TERQUEM et PIETTE	305
<i>Terebratula (Waldheimia perforata)</i> DESLONG- CHAMPS	381	<i>Turbo contractus</i> TERQUEM et PIETTE	416
Terquemia	330	<i>Turbo costellatus</i> TERQUEM	305
<i>Terquemia multicostata</i> v. MÜNSTER	330	<i>Turbo fragilis</i> TERQUEM et PIETTE	305
Thalassites.		<i>Turbo gemmatus</i> TERQUEM	305
<i>Thalassites giganteus</i> QUENSTEDT	353	<i>Turbo inorvatus</i> TERQUEM et PIETTE	305
Thecosmilia	387	<i>Turbo Nysti</i> CHAPUIS et DEWALQUE	306
<i>Thecosmilia Martini</i> DE FROMENTEL	387	<i>Turbo philenor</i> D'ORBIGNY	313
<i>Thecosmilia Michelini</i> TERQUEM et PIETTE	436	<i>Turbo rotundatus</i> TERQUEM	306
Tornatella.		<i>Turbo selectus</i> CHAPUIS et DEWALQUE	416
<i>Tornatella Buvignieri</i> TERQUEM	268	<i>Turbo solarium</i> PIETTE	306
<i>Tornatella fragilis</i> DUNKER	321	<i>Turbo tenuis</i> TERQUEM et PIETTE	416
<i>Tornatella inermis</i> TERQUEM	321	Turritella.	
<i>Tornatella milium</i> TERQUEM	322	<i>Turritella Deshayesea</i> TERQUEM	314
Tornatellaea	320	<i>Turritella Dunkeri</i> TERQUEM	315
<i>Tornatellaea Heberti</i> PIETTE	320	<i>Turritella impressa</i> TERQUEM et PIETTE	315
Trigonia.		<i>Turritella inornata</i> TERQUEM et PIETTE	315
<i>Trigonia postera</i> QUENSTEDT	274, 275	<i>Turritella unicarinata</i> QUENSTEDT	418
Trochotoma.	304	<i>Turritella Zenkeni</i> TERQUEM	316
<i>Trochotoma clypeus</i> TERQUEM	416	Unicardium.	
<i>Trochotoma vetusta</i> TERQUEM	304	<i>Unicardium cardioides</i> D'ORBIGNY	370
Trochus.	307	Unio.	
<i>Trochus acuminatus</i> CHAPUIS et DEWALQUE	307	<i>Unio abductus</i> PHILLIPS	350
<i>Trochus anglicus</i> SOWERBY	300	<i>Unio concinnus</i> SOWERBY	351
<i>Trochus Chapuisi</i> TERQUEM et PIETTE	307	<i>Unio crassissimus</i> SOWERBY	352
<i>Trochus Deshayesi</i> TERQUEM	416	<i>Unio hybridus</i> SOWERBY	354
<i>Trochus intermedius</i> CHAPUIS et DEWALQUE	308	<i>Unio Listeri</i> SOWERBY	356
<i>Trochus jamoignacus</i> TERQUEM et PIETTE	308	<i>Unio Nilssoni</i> KOCH et DUNKER	357
<i>Trochus Juliani</i> TERQUEM	309	<i>Unio trigonus</i> KOCH et DUNKER	352
<i>Trochus nitidus</i> TERQUEM	310	Waldheimia.	
<i>Trochus similis</i> SOWERBY	300	<i>Waldheimia Nerii</i> GRECO	381
<i>Trochus sinistrorsus</i> DESHAYES	418	<i>Waldheimia perforata</i> PIETTE	381
<i>Trochus sp.</i>	307	<i>Waldheimia sarthacensis</i> TATE and BLAKE	381
		<i>Waldheimia (Zeilleria) numismalis</i> LAMARCK	382
		Zeilleria	382

CONCLUSIONS

RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS

Si l'on convient d'étendre un peu vers le Nord les limites du pays que l'on appelle « Lorraine », on pourra se servir de ce terme pour désigner la région étudiée dans cet ouvrage. Cette région est en somme la partie occidentale de l'ancien détroit franco-germain, partie formée actuellement au point de vue géologique, par les affleurements des couches légèrement inclinées vers l'Ouest du Lias et du Dogger.

La Lorraine ainsi entendue peut se caractériser au point de vue géographique par ces quelques lignes :

« Région de plaines et de plateaux inclinés en pente douce ; vallées nombreuses, larges et peu profondes dans les plaines, profondes au contraire et encaissées dans les plateaux ».

J'ai divisé le pays lorrain, pour en étudier la géographie physique, en 6 régions naturelles :

La *région subvosgienne* ou triasique, comprenant des affleurements de terrains tendres : Muschelsandstein, Muschelkalk et Keuper ; et formant une large bande demi-circulaire qui s'étend de la région de Mirecourt à l'Ardenne en contournant le Hundsrück.

La *région liasique marneuse* formant à l'intérieur de la région subvosgienne, une seconde bande semi-circulaire d'affleurements liasiques cette fois ; cette région où les terrasses succèdent aux pentes douces, se termine vers le Nord, à hauteur du prolongement hercynien du Hundsrück. Au Nord de ce prolongement, on entre dans la

Région liasique gréseuse formant un plateau dans la région du Luxembourg ; le sous-sol y est constitué en majeure partie par des grès liasiques.

La *région des collines bajociennes* est située en bordure à l'Est de la vallée de la Moselle entre Nancy et Metz ; c'est une région toute spéciale, bien caractérisée par le profil de ses collines : pentes douces du Toarcien, pentes abruptes de l'Aalénien et du Bajocien, et plateaux couronnant le sommet. Les collines bajociennes représentent un ancien plateau transformé fortement par l'érosion et dont il ne reste plus qu'un certain nombre de témoins plus ou moins importants.

La *région des plateaux de la Haye et de Briey*, très vaste, à surface inclinée vers l'Ouest, est continuée jusqu'au pied des côtes de Meuse par la

Région de la Woëvre, humide, froide, triste, et presque sans relief.

Pour acquérir l'aspect physique qu'elle présente à l'époque actuelle, la Lorraine est passée par de nombreuses phases ; les terrains qui en constituent le sol, tant en surface qu'en profondeur, ont été souvent bouleversés, remaniés, et modelés de différentes façons. Il appartient à la Géologie de retracer l'histoire de la Géographie des divers pays ; j'ai cherché à remplir ce programme pour la Lorraine et je voudrais, en guise de « conclusions » de cet ouvrage, condenser en un chapitre terminal les déductions que j'ai tirées à ce sujet et qui forcément sont éparpillées dans les diverses parties et chapitres antérieurs.

L'époque la plus lointaine à laquelle on peut remonter dans l'histoire géologique de la Lorraine avec l'espoir de découvrir quelque indication sur sa paléogéographie, est l'époque dévonienne. M. Gosselet nous a appris ce qu'était le détroit franco-germain à cette époque : un vaste détroit s'étendant entre l'Ardenne, le Hunsrück et les Vosges.

Pendant l'époque coblentzienne, se continuent des mouvements de plissement commencés déjà antérieurement, et l'on voit apparaître, entre les Vosges en partie émergées et l'Ardenne déjà fortement soulevée, la crête anticlinale du Hunsrück ; le grand détroit franco-germain se subdivise donc, ou plutôt se réduit, et, au début du houiller, il existe : 1° un grand géosynclinal entre le Hunsrück et les Vosges, *géosynclinal de Sarrebrück-Sarreguemines* et 2° un géosynclinal de moindre importance entre l'Ardenne et le Hunsrück. Ce dernier a reçu le nom de *géosynclinal ou golfe de Luxembourg*.

A ces mouvements succède une longue période où la sédimentation est très active, c'est la période houillère et permienne inférieure, autrement dit *période permo-carbonifère* :

Des forêts immenses où s'épanouit une flore excessivement riche couvrent de vastes marécages et de vastes tourbières, accumulant une quantité considérable de matériaux destinés à devenir plus tard les belles couches de houille du bassin de Sarrebrück. Il ne semble pas, du reste que de tels dépôts se soient formés dans le géosynclinal de Luxembourg ; les dépôts houillers sont limités au seul géosynclinal de Sarrebrück-Sarreguemines. Cependant la région est soumise à des retours de la mer, comme le prouvent les fossiles marins recueillis dans les couches supérieures du terrain houiller de Sarrebrück ; à des cataclysmes atmosphériques très intenses, témoin les intercalations nombreuses de grès et de conglomérats parmi les schistes houillers ; enfin à des éruptions volcaniques, témoin certaines roches nommées *Thonsteins* et reconnues comme cinérites.

Les phénomènes éruptifs deviennent bien plus fréquents à l'époque permienne, les éruptions donnent naissance alors à des roches très diverses, mais surtout du type des Mélaphyres ; elles coïncident avec une nouvelle période de plissement : c'est en effet vers le milieu du Permien que se termine la formation de la chaîne hercynienne. En Lorraine, ces plissements hercyniens ont pour effet de renforcer les chaînes limites : l'Ardenne, le Hunsrück et les Vosges, et d'ériger dans le géosynclinal d'entre Hunsrück et Vosges, un grand anticlinal formé presque entièrement de terrains houillers ; c'est l'*anticlinal houiller de Sarrebrück*. A la même époque se produit vers l'extrémité orientale du géosynclinal de Luxem-

bourg, un effondrement étroit et peu allongé qui va être comblé par des sédiments du permien supérieur avant la transgression triasique : c'est l'*effondrement de Trèves*.

A partir de ce moment, on peut dire que la *première grande période de construction de la Lorraine* est terminée ; la *grande charpente de la Lorraine* est achevée ; on peut la décrire en ces termes :

« La Lorraine est limitée au Nord par la chaîne hercynienne de l'Ardenne, au Sud par la chaîne des Vosges, nommée par M. Noël le *géanticlinal vosgien* ; elle comprend une série d'anticlinaux et de synclinaux qui sont, en partant du Nord : 1° le synclinal de Luxembourg, 2° l'anticlinal du Hundsrück, 3° l'anticlinal de Sarrebrück, 4° le synclinal de Sarreguemines ».

Pendant la *seconde grande période de construction*, ne seront plus modifiées que les couches superficielles, elles seront tantôt attaquées, tantôt reconstruites, on assistera à une série de modelages successifs de la surface, mais rien n'ébranlera la grande charpente qui subsistera à travers tous les âges jusqu'à nos jours.

C'est par une destruction que commence cette seconde grande période qui s'étend du permio-triasique à l'époque actuelle. Cette destruction établit la *pénéplaine permienne*, en nivelant les sommets et comblant les creux. Les dépôts de cette date sont ceux du Permien supérieur.

On peut se faire une idée de la configuration géographique de cette pénéplaine, et je me suis efforcé d'en dresser une carte grossière où j'ai même fait figurer le relief actuel de cette ancienne pénéplaine. On voudra bien ne pas attacher à cette carte plus d'importance que les documents qui ont servi à la dresser ne permettent de lui en donner. Cette carte met cependant en évidence la place des hauts-fonds et des bas-fonds de la mer triasique qui vint recouvrir la pénéplaine permienne, et elle indique les affleurements des terrains à la surface de cette pénéplaine.

En partant de l'Ardenne et se dirigeant vers les Vosges, on passe d'abord, d'une immense plaine dévonienne, coupée seulement par le lambeau permien de Trèves, dans une large bande de Permien cachant des couches dévoniennes et houillères profondes. Puis l'on entre dans la région houillère de Sarrebrück que l'on a tôt fait de traverser pour entrer de nouveau dans une grande plaine permienne. On ne quittera cette dernière que pour pénétrer dans la chaîne des Vosges.

Ce que la pénéplaine permienne avait d'imparfait, a été modifié, perfectionné par la transgression triasique. Les grès des Vosges ont rempli les cuvettes, et sont restés peu épais sur les saillants ; leur surface supérieure devait être beaucoup plus régulière que la surface de la pénéplaine permienne. La mer, au début du Trias couvrait toute la Lorraine ; l'Ardenne, le Hundsrück et une partie du noyau cristallin des Vosges peut-être étaient seuls émergés. La Lorraine formait alors au fond de la mer un *plateau sublittoral* sur lequel s'accumulèrent les dépôts des grès triasiques, débris de la destruction de quelq'ancienne chaîne de montagnes siluriennes et dévoniennes.

A la fin du Trias, la mer recule vers l'Ouest, laissant persister dans quelques cuvettes, des lagunes où s'effectuent de puissants dépôts de sel gemme.

Le *Jurassique* débute par la transgression rhétienne. C'est une période assez mouvementée ; l'élément calcaire qui va dominer pendant tout le Jurassique, ne fait cependant pas son apparition avec le Rhétien, la transgression amenant des sables et des galets ; suit une période un peu plus calme, rhétienne encore, pendant laquelle se déposent les marnes de Levallois ; puis commence avec l'Hettangien, la période réellement calme qui va se continuer, au moins dans la Lorraine proprement dite jusqu'à l'Aalénien.

Le Rhétien gréseux est une formation littorale et de mer peu profonde où les courants étaient très nombreux et variables, où les apports de la terre ferme, peu éloignée, étaient considérables et inégalement répartis ; c'est ce que prouvent l'inégale répartition des différentes roches, le peu de continuité des assises, la présence du phénomène de la fausse stratification dans les bancs de grès, et la transgression observée en plusieurs points, des dépôts rhétiens sur les dépôts antérieurs.

J'ai montré d'autre part que les caractères de la faune rhétienne coïncident avec ces déductions tirées de la stratigraphie et de la pétrographie, et que, de plus, l'ensemble de cette faune a des affinités liasiques très marquées, et qu'au contraire, le nombre très restreint des genres et des espèces triasiques qu'elle renferme encore, ne permet pas de rattacher le Rhétien au Trias comme semblent encore vouloir le faire certains auteurs allemands.

Jusqu'à présent, je n'ai étudié que la faune du Rhétien et celle de l'Hettangien ; j'ai laissé pour plus tard, l'étude de la faune des étages suivants, mais, si l'étude de la faune rhétienne m'a conduit aux résultats que je viens de rappeler, l'étude de la faune hettangienne m'a permis de tirer des conclusions non moins intéressantes.

La faune de l'Hettangien, si on laisse de côté les Vertébrés et les Arthropodes qui, du reste, sont très rares dans la région étudiée, est très riche en genres et espèces, elle montre partout un caractère littoral, sauf en Meurthe-et-Moselle et en Lorraine annexée où elle semble indiquer un approfondissement de la mer, et à Chalindrey où la même indication est beaucoup plus nette.

La faune hettangienne est composée d'une série de formes locales en relation intime avec les faciès locaux et spéciaux. Il semble toutefois, qu'en allant du Nord au Sud, on assiste à un approfondissement progressif de la mer, en même temps que le calcaire augmente dans les dépôts. On ne peut avoir de données certaines sur la présence de fossiles d'eau douce dans les dépôts hettangiens, mais il ne peut être mis en doute en aucune façon, que ces dépôts ne soient des dépôts marins.

On assiste donc, dès le début du Jurassique à un renouvellement complet de la faune. Un tel changement ne pouvait se faire brusquement, aussi passe-t-on par toute une série d'étapes et assiste-t-on du début du Rhétien au début du Sinémurien à un épanouisse-

ment presque complet de la nouvelle faune. J'ai mis en relief cet épanouissement dans le tableau de la page 397.

Les conclusions que l'on a tiré de l'étude de la faune hettangienne coïncident avec les suivantes que l'on déduit de la stratigraphie et de la pétrographie :

La zone à *Psiloceras planorbe* n'existe pas dans les Ardennes ni dans le Nord de la Meuse. On la rencontre en Belgique, et de là jusqu'Hettange. Elle n'existe pas dans le Sud de la Lorraine annexée ni en Meurthe-et-Moselle. Il faut aller jusque Chalindrey dans la Haute-Marne au Sud pour la retrouver.

La zone à *Schlotheimia angulata* existe partout, mais avec des faciès différents et des épaisseurs variables. Elle est marneuse à Charleville, gréseuse aux environs de Sedan, marneuse en Belgique jusqu'un peu à l'Est d'Habay, sableuse à Metzert, dans le Luxembourg et à Hettange, marneuse et marno-calcaire en Lorraine et en Meurthe-et-Moselle. Elle mesure une vingtaine de mètres d'épaisseur à Metzert en Belgique, 60 à Hettange, 2 à 3 en Meurthe-et-Moselle.

Sur la bordure méridionale de l'Ardenne, le Rhétien est en transgression sur le Trias et sur les terrains primaires de l'Ardenne, l'Hettangien est en transgression sur le Rhétien, puis sur le Dévonien, le Sinémurien encore est en transgression sur l'Hettangien et vient dans les environs de Charleville reposer sur les terrains primaires redressés de l'Ardenne.

Dans les Ardennes françaises, le Sinémurien est presque totalement gréseux ; en Belgique il devient peu à peu marneux ; il n'y a plus que la zone à *Arietites bisulcatus* qui soit gréseuse dans le Luxembourg ; à partir d'Hettange, on ne rencontre plus vers le Sud aucun grès. Il est à remarquer au surplus, que les changements de faciès nombreux de cet étage ne coïncident pas pour les différentes zones avec les mêmes régions ; et en somme, on peut dire que c'est le faciès qui se déplace d'une région à l'autre en passant en même temps graduellement d'une zone à une autre.

Jusqu'ici, on n'a pas pu bien discerner l'influence de l'existence du golfe de Luxembourg sur la constitution des dépôts des divers étages étudiés, le caractère littoral de ces dépôts pouvant se confondre avec les caractères qui pouvaient leur être donnés par la présence du synclinal. Dans les étages suivants, on remarquera plus facilement l'influence du golfe de Luxembourg qui, du reste, en se rétrécissant, se caractérise de plus en plus.

Pour le Charmouthien, par exemple, cette influence se fera sentir par l'épaississement et la nature marneuse et marno-gréseuse (macignos) des dépôts.

Le Charmouthien présente son maximum de complication dans la région de Nancy où la base ne se distingue pas de la zone à *Caloceras raricostatum* du Sinémurien et où la zone à *Phylloceras Ibex* n'est pas encore nettement reconnue.

Le Toarcien (Aalénien exclu) est complet dans la région de Bourmont (Haute-Marne). Il est également complet aux environs de Nancy, en Lorraine annexée, dans le Luxembourg et une partie de la Belgique ; mais à la frontière belge, vers Ecouviez-Lamorteau, sa partie supé-

rieure disparaît. A Montmédy, les deux zones supérieures manquent, et dans les Ardennes, il ne reste plus que la zone à *Harpoceras falciferum* et l'horizon à *Coeloceras Holandrei*. En même temps que se produit cette lacune, la constitution pétrographique et l'épaisseur des sédiments varient ; le faciès des schistes cartons, constant en Lorraine s'efface en Belgique et est remplacé à partir de ce point jusqu'aux limites Ouest des affleurements toarciens, par un faciès marneux. L'épaisseur de l'étage est maximum dans l'axe du synclinal de Luxembourg, c'est-à-dire vers Longwy et Villerupt.

L'Aalénien correspond à une période plus mouvementée que les périodes précédentes ; à ce moment l'influence du synclinal de Luxembourg se fait sentir tout particulièrement ; en effet, dans la région de Villerupt, aux confins de la Belgique, du Luxembourg, de la Lorraine annexée et de la Meurthe-et-Moselle, on ne constate dans la succession des zones de l'Aalénien aucune lacune, du moins suivant les travaux de M. Benecke ; au contraire, si l'on s'éloigne de cette région précise, soit vers le Nord-Ouest en allant vers l'Ardenne, soit vers le Sud en allant vers Nancy, on constate l'existence de lacunes d'amplitudes croissantes à mesure que l'on s'éloigne de l'axe du synclinal.

Ainsi pour l'Aalénien inférieur, qui comprend les zones à *Dumortieria pseudoradiosa*, à *Lioceras opalinum* et à *Harpoceras Murchisonæ*, les deux zones supérieures disparaissent en Belgique, et à Montmédy la troisième zone (à *Dumortieria pseudoradiosa*) a disparu à son tour.

Vers le Sud, dans la région de Nancy, la zone à *Dumortieria pseudoradiosa* existe seule.

Quant à l'Aalénien supérieur, il n'existe plus à Montmédy et vers le Sud les zones à *Harpoceras concavum* et à *Sonninia Sowerbyi* existent seules.

Ainsi, au début du Dogger, il s'est produit des changements assez importants dans l'Est du bassin de Paris. Ces changements débutent par une régression de la mer, vers le milieu de l'Aalénien. Mais cette régression est bientôt suivie d'une transgression commencée dès l'Aalénien supérieur.

C'est à l'époque correspondant au maximum de la régression aalénienne que se place le dépôt dans les cuvettes des sédiments qui ont formé la couche du minerai de fer.

Des mouvements tectoniques posthumes s'étaient déjà effectués à cette époque et, de concert avec l'inégalité de répartition des dépôts, avaient mamelonné la surface du fond des mers aaléniennes. Ces mouvements posthumes vont continuer à se produire pendant les époques suivantes.

La transgression aalénienne se poursuit pendant le Bajocien. Cet étage semble présenter dans toute la Lorraine, toutes ses zones paléontologiques, et si l'influence du synclinal de Luxembourg ne se fait pas sentir par un épaississement ou un changement de faciès considérable des dépôts, du moins a-t-elle une répercussion sur la faune qui, dans la région

de Longwy et de l'Ardenne est très remarquable par sa richesse en Céphalopodes des genres *Sonninia* et *Witchellia*.

Pour le Bathonien, l'influence du synclinal de Luxembourg est très nette ; elle se traduit par un épaississement et un envasement considérable des sédiments suivant l'axe du synclinal. De chaque côté de cet axe, au contraire, les sédiments se chargent de calcaire et diminuent d'épaisseur. On passe d'abord à des calcaires mélangés de marnes, puis à des calcaires plus purs et l'on passe finalement (Neufchâteau et Ardennes) à des calcaires blancs vaseux, à des calcaires oolithiques, ou à des calcaires sublithographiques.

J'ai ainsi énuméré la série des phénomènes qui se sont passés dans la région que j'ai étudiée depuis l'époque dévonienne jusqu'à l'époque actuelle. Postérieurement au Bathonien, on n'assiste plus, en effet, qu'à une érosion lente qui a non seulement creusé les vallées, mais encore enlevé des terrains supérieurs au Bathonien comme l'a montré Bleicher à propos de la dénudation du plateau central de Haye. Le résultat actuel de cette érosion combinée à quelques faibles plissements posthumes, est la configuration géographique actuelle de la Lorraine.

J'ai montré, au cours de cet ouvrage, pour tous les étages que j'ai étudiés quels étaient les changements de faciès, quelles pouvaient être leurs causes, et signalé un certain nombre d'observations nouvelles portant sur des points de détail. Il me semble inutile de les rappeler ici.

D'autre part, j'ai beaucoup insisté sur les plissements posthumes en raison de la place si importante que leur étude a tenu dans la campagne de recherche de houille effectuée de 1902 à 1907 en Lorraine française, et j'ai déjà résumé mon étude de la tectonique des terrains secondaires de Meurthe-et-Moselle dans la III^e partie de cet ouvrage, je crois inutile de surcharger les présentes conclusions en transcrivant ici ce résumé.

En somme, tout s'enchaîne dans l'histoire géologique et géographique de la Lorraine.

Tous les phénomènes gravitent autour du détroit franco-germain d'abord, jusqu'à l'époque liasique, autour du synclinal et golfe de Luxembourg après cette époque.

La structure principale de la région se trouve établie dès l'époque permienne, sa structure de détail cherche à s'établir ensuite et se modifie encore actuellement par le jeu des plissements posthumes.

Les faunes elles-mêmes des différentes époques sont en relation intime avec la tectonique, j'ai eu l'occasion de le montrer souvent, de même que j'ai montré les relations de la stratigraphie et de la pétrographie avec la tectonique.

La tectonique a donc tenu le premier rôle dans l'histoire géologique de la Lorraine.

C'est en considérant cet enchainement que j'ai voulu, dans ces conclusions, essayer de condenser toutes ensemble mes observations, comme sont condensés et liés dans une même évolution géographique naturelle de la Lorraine, tous les phénomènes que j'ai pu étudier. Je crains cependant de n'être arrivé qu'à donner un semblant de synthèse car bien des points restent à élucider ; toutefois, je m'estimerai assez heureux si j'ai pu, tant par ce résumé que par le détail de tout le présent ouvrage faire avancer de quelques pas la connaissance de la Géologie de la Lorraine.

VU ET APPROUVÉ :

Nancy, le 1^{er} juillet 1908,

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

G. FLOQUET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 2 juillet 1908,

Le Recteur de l'Académie de Nancy,

Président du Conseil de l'Université,

Ch. ADAM,

Correspondant de l'Institut.

ADDENDA ET CORRIGENDA

- Page 2 n° 24, lisez BÜCKING au lieu de BUCKING.
- » 14 n° 256, lisez *notes* au lieu de *note*.
- » 17 n° 301, supprimez le point après PALÉONTOLOGIQUE.
- » 21 n° 384, lisez NOËL au lieu de NOEL.
- » 32 n° 561, lisez DORMAL au lieu de DORWAL.
- » 68 7^e ligne, lisez *aalensis* au lieu de *aalense*.
- » 68 15^e » » VOLTZ » WOLTZ.
- » 74 7^e » avant Hundsrück, lisez *du* au lieu de *de*.
- » 82 4^e paragr., dernière ligne, supprimez *de* après *lit*.
- » 92 16^e ligne, lisez *terrain* au lieu de *terrains*.
- » 94 2^e » ajoutez *la* avant *Crusnes*.
- » 95 5^e » lisez *toutes en* au lieu de *toute sen*.
- » 95 légende » *polypiers* » *pol piers*.
- » 105 liste de fossiles du bas de la page, 2^e colonne, lisez EMMERICHI au lieu de EMERICHI.
- » 108 avant-dernier paragraphe, 1^{re} ligne, lisez *constitution* au lieu de *constution*.
- » 116 2^e ligne du résumé, lisez *Avicula* au lieu de *Aaicula*.
- » 133 5^e ligne, ajoutez *Chalindrey et* avant *Vitrey*.
- » 136 paragraphe avant la 2^e liste de fossiles, supprimez une fois *et Piette*.
- » 144 22^e ligne, lisez *remplacés* au lieu de *remplacées*.
- » 144 27^e » » *doit* » *soit*.
- » 462 19^e » » *rencontré* » *rencontrée*.
- » 162 33^e » » *furcillata* » *furcillaat*.
- » 167 2^e ligne après la liste des fossiles, avant *s'observait*, remplacez *elle* par *ce niveau*.
- » 176 10^e ligne, lisez *remplacées* au lieu de *remplacés*.
- » 186 » *fig. 18* » *fig. 19*.
- » 190 31^e ligne, lisez *cuvette de Marbach* au lieu de *cuvette Marbach*.
- » 190 37^e » » *donc* au lieu de *dont*.
- » 214 liste des fossiles de la roche rouge lisez *polyschides* au lieu de *polischydes*.
- » 221 23^e ligne, après *Pholadomyes* ajoutez *de*.
- » 272 1^{re} » lisez *Gervillia* au lieu de *Gervillda*.
- » 299 1^{re} » après ESPÈCE NOUVELLE, lisez PL. VIII au lieu de PL. VII.
- » 300 12^e » lisez MOSELLANA au lieu de MOSELLANS.
- » 301 au bas, » PL. DEWALQUEI au lieu de PL. JAMOIGNACA.

Page 307 au bas, lisez PL. VIII au lieu de PL. III.

- » 323, n° 99, 2^e ligne, lisez *synonymie* au lieu de *synonimie*.
- » 333 9^e ligne, lisez *Eischen* au lieu de *Eischein*.
- » 334 1864.... » *paléontologiques* au lieu de *paléontoloquiques*.
- » 347 12^e ligne, » *Mytilus Simoni* » *Mitylus*.
- » 355 n° 177, 1^{re} ligne, lisez *Pachyodon* au lieu de *Pachiodon*.
- » 355 même ligne, » *Bivalve* » *Bivalvae*.
- » 385 4^e ligne » *Petrefactenkunde* au lieu de *Petrefaktenkunde*.
- » 395 13^e ligne, remplacez *des* par *de* avant *faciès variés*.
- » 415 1^{re} colonne, ligne 17, lisez *Vermois* au lieu de *Vernois*.
- » 416 » » *Turbo chylliensis* au lieu de *T. chilliensis*.
- » 418 » » *Spondylus semiornatum* au lieu de *S. semiornatus*.
- » 418 » » *Turritella uncarinata* » *T. carinata*.
- » 420 » » *Cerithi. subturritella* » *C. subturella*.
- » 423 » » *Tontelange* » *Toutelange*.
- » 454 30^e ligne, lisez *hettangienne* au lieu de *hettangieune*.
- » 454 » » *faunes* au lieu de *formes*.

LISTE DES FIGURES

	Pages
Fig. 1. — Coupe passant par Haraucourt et Sommerviller.	90
» 2. — Coupe de Seichamps à Agincourt.	90
» 3. — Profil d'Arlon à Longwy	91
» 4. — Profil de Létricourt au Mont Saint-Jean.	92
» 5. — Coupe passant par Dieulouard, Griscourt et Tremblecourt.	93
» 6. — Type de terrasses de l'oolithe de Jaumont aux environs de Briey	94
» 7. — Profil de vallée bathonienne de la région de Joppécourt.	95
» 8. — Coupe passant par Villers-sur-Semois et la scierie de Rulles.	110
» 9. — Coupe de l'Hettangien dans la tranchée de Villers-sur-Semois	129
» 10. — Coupe prise sur la route de Floing à Donchery, un peu après Saint-Albert, montrant la base du Sinémurien	142
» 11. — Coupe sinémurienne de Saint-Laurent à Mohon, d'après M. Thiriet	145
» 12. — Coupe des terrains dans la première tranchée du chemin de fer de Florenville à Virton à l'Est de la station de Florenville	146
» 13. — Coupe du Sinémurien près de Chassepierre, d'après Dormal	147
» 14. — Coupe du Sinémurien supérieur et du Charmouthien inférieur à Herbeuval	147
» 15. — Aspect des bancs du calcaire à gryphées (carrière d'Art-sur-Meurthe)	151
» 16. — Contact du Charmouthien et du Sinémurien entre Laitre-sous-Amance et Brin.	153
» 17. — Coupe du Toarcien à Halanzy, d'après Dormal	176
» 18. — Coupe de la colline de la ferme de Chevillon (Lorraine).	186
» 19. — Minerai de fer oolithique taillé perpendiculairement à la stratification.	200
» 20. — Coupe du Bajocien au Sud de Fresnois.	205
» 21. — Coupe prise dans la tranchée de la route de Flabeuville.	207
» 22. — Coupe de l'ancienne minière en face d'Herserange	208
» 23. — Coupe des carrières de Saulnes.	209
» 24. — Coupe suivant le plan incliné (<i>Pierre-la-Treiche</i>)	218
» 25. — Coupe des carrières du vallon de Pierre-la-Treiche	219
» 26. — Coupe du Bathonien entre Royaumeix et Ménil-la-Tour	220
» 27. — Coupe des carrières de Flirey	221
» 28. — Coupe des tranchées du chemin de fer de Nancy à Longuyon, entre Onville et Chambley	223
» 29. — Coupe du Bathonien inférieur en face la gare de Briey	224
» 30. — Coupe de la carrière de Hatrize et de la colline au Nord de la halte du chemin de fer	225
» 31. — Coupe prise dans les tranchées du dépôt de machines de Conflans.	226

Fig. 32. — Coupe du Bathonien supérieur entre Pienne et Eton	227
» 33. — Coupe des marnes de Longwy dans la tranchée de la route de Laroche à Montigny . . .	228
» 34. — Coupe du Bajocien supérieur et du Bathonien inférieur dans les carrières situées près de la gare de Cons-la-Grandville.	228
» 35. — Profil des tranchées du chemin de fer entre Longuyon et Arrancy	229
» 36. — Coupe de la deuxième tranchée du chemin de fer de Longuyon à Nancy à 3 kilomètres environ de la gare de Longuyon	230
» 37. — Coupe des carrières de Chéhery	232
» 38. — Coupe du Bathonien au four à chaux de Raucourt	232
» 39. — <i>Pleurotomaria Nicklesi</i> JOLY 1908.	299
» 40. — <i>Trochus</i> sp.	308
» 41. — <i>Chemnitzia Quinettea</i> PIETTE 1856	316
» 42. — <i>Gervillia acuminata</i> TERQUEM 1854	343
» 43. — <i>Gervillia Metzertensis</i> JOLY 1908	343
» 44. — <i>Cardinia Authelini</i> JOLY 1908.	363

LISTE DES SIMILIGRAVURES

EN HORS TEXTE

RÉGION LIASIQUE MARNEUSE.

Vue de la plaine liasique aux environs de de Nomeny.
Terrasse de la zone à *A. spinatus* aux environs de Seichamps.

RÉGION DES COLLINES BAJOCIENNES.

Colline isolée de Mousson, près Pont-à-Mousson.
Le cirque de Sivry.
Vue d'Essey et du plateau de Malzéville.
Environs de Custines (vue sur la vallée de la Meurthe).
Environs de Custines (profil type de colline toarcienne à calotte bajocienne).

VALLÉE DE LA MOSELLE.

Vue prise de la côte d'Autreville vers Pompey et Frouard.

RÉGION DES PLATEAUX DE HAYE ET DE BRIEY.

Vue du plateau de Briey prise des environs de Mars-la-Tour.
Vallée encaissée de la Chiers.
Vue prise du tunnel de Laroche sur l'usine de Laroche.
Vallée bajocienne et tranchées du chemin de fer dans les polypiers bajociens entre Chambley et Onville.

RÉGION DE LA WOËVRE.

Vue de la plaine de la Woëvre prise des environs de Mars-la-Tour.

TECTONIQUE.

Vue de Dieulouard et de la Côte-de-Cuite.

LISTE DES PLANCHES

PLANCHE I. — Réseau hydrographique de la Moselle et de la Meuse.

PLANCHE II. — Réseau hydrographique de la Moselle.

Courbes de la Moselle et de ses affluents et nature géologique du lit de ces cours d'eau.

PLANCHE III. — Minerai de fer aalénien.

PLANCHE IV. — Carte de l'extension des mers secondaires dans l'Est du bassin de Paris.

PLANCHE V. — Coupes schématiques du détroit franco-germain à différentes époques.

PLANCHE VI. — Carte géologique du Nord-Est du bassin de Paris avant la transgression triasique.

PLANCHE VII. — Carte tectonique des terrains secondaires du Nord-Est du bassin de Paris (2 feuilles).

PLANCHE VIII. — *Pleurotomaria Nicklesi*. — *Trochus* sp. — *Chemnitzia Quinettea*. — *Gryphaea Dumortieri*.

Gervillia acuminata. — *Gervillia Metzertensis*. — *Cardinia lanceolata*.

PLANCHE IX. — *Cardinia Oppeli*. — *Cardinia* sp. — *Cardinia Authelini*.

PLANCHE X. — *Cardinia Dormali*. — *Cardinia Zeilleri*.

PLANCHE XI. — *Cardinia Flichei*. — *Cardinia Lerichei*.

PLANCHE XII. — *Cucullaea hettangiensis*. — *Ceromya Ludovicae*.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE	V
PLAN DE L'OUVRAGE	VII

GÉNÉRALITÉS

BIBLIOGRAPHIE	1
ADDENDA	32
HISTORIQUE	33
RÉSUMÉ	58

PREMIÈRE PARTIE

ESQUISSE GÉNÉRALE DE LA RÉGION ÉTUDIÉE & GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

I. — APERÇU GÉOGRAPHIQUE	61
II. — ESQUISSE STRATIGRAPHIQUE	63
<i>Rhétien</i>	63
<i>Hettangien</i>	63
<i>Sinemurien</i>	64
<i>Charmouthien</i>	66
<i>Toarcien</i>	67
DOGGER	69
<i>Bajocien</i>	69
<i>Bathonien</i>	70
III. — TECTONIQUE SOMMAIRE	71
IV. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE	75
LIMITES	76
OROGRAPHIE	77
<i>Plateau de Haye, de Briey et plaine de la Woëvre</i>	78

HYDROGRAPHIE	80
<i>La Moselle</i>	80
<i>Affluents de la Meurthe et de la Moselle</i>	83
Rive droite	83
Rive gauche	85
<i>La Meuse</i>	87
DIVISION EN RÉGIONS NATURELLES ET COUP D'ŒIL SUR L'ASPECT DU PAYS	88
I. — Région liasique marneuse	89
II. — Région liasique gréseuse	91
III. — Région des collines bajociennes	91
IV. — Région des plateaux et plaine de la Woëvre	92

DEUXIÈME PARTIE

STRATIGRAPHIE

CHAPITRE I. — RHÉTIEN	99
I. — BELGIQUE	107
II. — GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG ET LORRAINE	113
III. — MEURTHE-ET-MOSELLE	114
RÉSUMÉ DU RHÉTIEN	116
CHAPITRE II. — HETTANGIEN	119
I. — BELGIQUE	128
I. — Région Ouest	129
II. — Région Est	130
II. — LUXEMBOURG ET LORRAINE	131
III. — MEURTHE-ET-MOSELLE	131
RÉSUMÉ DE L'HETTANGIEN	133
CHAPITRE III. — LIAS INFÉRIEUR — SINÉMURIEN	135
I. — ARDENNES ET BELGIQUE (Ouest)	141
II. — BELGIQUE (Est) ET LUXEMBOURG	149
III. — LORRAINE ET MEURTHE-ET-MOSELLE	151
RÉSUMÉ DU SINÉMURIEN	154
CHAPITRE IV. — LIAS MOYEN — CHARMOUTHIEU	157
I. — ARDENNES	164
II. — BELGIQUE	165
III. — LUXEMBOURG	165
IV. — MEURTHE-ET-MOSELLE ET LORRAINE	165
1° Zone à <i>Deroceras armatum</i>	166
2° Zone à <i>Deroceras Davoei</i>	166
3° Zone à <i>Amaltheus margaritatus</i>	167
4° Zone à <i>Amaltheus spinatus</i>	168

TABLE DES MATIÈRES

467

RÉSUMÉ DU CHARMOUTHIEU	169
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ZONES DU CHARMOUTHIEU	170
CHAPITRE V. — LIAS SUPÉRIEUR & DOGGER INFÉRIEUR — TOARCIEN & AALÉNIEN INFÉRIEUR	171
I. — ARDENNES, BELGIQUE ET LUXEMBOURG.	178
II. — LORRAINE ET RÉGION DE LONGWY ET DE BRIEY.	182
III. — LORRAINE (Sud) ET MEURTHE-ET-MOSELLE	183
RÉSUMÉ DU TOARCIEN ET DE L'AALÉNIEN INFÉRIEUR.	187
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ZONES DU TOARCIEN (y compris l'Aalénien inférieur).	H. texte
 APPENDICE A L'AALÉNIEN :	
I. — GISEMENT DE MINÉRAI DE FER SÉDIMENTAIRE	189
II. — HISTORIQUE DES THÉORIES	191
III. — OBJECTIONS AUX THÉORIES PRÉCÉDENTES.	196
IV. — MODE DE FORMATION DU MINÉRAI DE FER.	197
<i>Les oolithes.</i>	199
<i>Le ciment.</i>	200
 CHAPITRE VI — DOGGER INFÉRIEUR — AALÉNIEN SUPÉRIEUR & BAJOCIEN	201
I. — RÉGION DE SEDAN ET DE MONTMÉDY.	205
II. — RÉGION DE LONGWY.	208
III. — RÉGION DE NANCY	212
RÉSUMÉ DU BAJOCIEN ET DE L'AALÉNIEN SUPÉRIEUR.	215
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ZONES DU BAJOCIEN (y compris l'Aalénien supérieur)	H. texte
 CHAPITRE VII. — DOGGER SUPÉRIEUR — BATHONIEN.	217
I. — RÉGION DE NEUFCHATEAU-TOUL	217
II. — RÉGION DE LA WOEVRE JUSQU'A HAUTEUR DE CHAMBLEY.	220
III. — RÉGION DE LA WOEVRE AU NORD DE CHAMBLEY.	222
IV. — RÉGION DE LONGUYON ET DE LONGWY	227
V. — RÉGION DU NORD DE LA MEUSE	231
RÉSUMÉ DU BATHONIEN	234
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ZONES DU BATHONIEN	H. texte

TROISIÈME PARTIE

TECTONIQUE

CHAPITRE I. — TECTONIQUE GÉNÉRALE & PALÉOGÉOGRAPHIE	237
Etude du substratum	239
Plissements antéhouillers.	240
Epoque houillère	240
Phénomènes posthouillers	241
Formation de la pénéplaine permienne.	242
Phénomènes triasiques et posttriasiques	244
Extension des mers secondaires	245

CHAPITRE II. — TECTONIQUE DES TERRAINS SECONDAIRES	247
Historique.	247
Tracé de la carte.	251
Région étudiée	253
I. — RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE MÉCLEUVES ET L'ARDENNE	253
II. — RÉGION AU SUD DE LA FAILLE DE METZ	253
ÉTUDE DÉTAILLÉE DE LA RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE GORZE ET LA FAILLE DE NOMENY	256
Vallée du Rupt-de-Mad	257
Anticlinaux de Poncé et de Vittonville	257
Anticlinal Eply-Atton	257
RÉGION COMPRISE ENTRE LA FAILLE DE NOMENY ET LA FAILLE DE MAZERULLES	259
Faille de Mazerulles	259
Étude détaillée de la région	259
Lorraine annexée	260
RÉGION AU SUD DE LA FAILLE DE MAZERULLES	261
Faille de Rosières-aux-Salines	261
RÉSUMÉ	262
Ensemble tectonique	262
Histoire des plissements	262
État actuel	263

QUATRIÈME PARTIE

PALEONTOLOGIE

CHAPITRE I. — LISTE CRITIQUE DES ESPÈCES FOSSILES DU RHÉTIEN	267
CHAPITRE II. — LISTE CRITIQUE DES ESPÈCES FOSSILES DE L'HETTANGIEN	285
CHAPITRE III. — ÉTUDE GÉNÉRALE DE LA FAUNE DE L'INFRALIAS	391
RÉSUMÉ	403
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ESPÈCES FOSSILES DANS LE RHÉTIEN	405
TABLEAU DE LA RÉPARTITION DES ESPÈCES FOSSILES DANS L'HETTANGIEN	411
TABLEAU DES GENRES ET ESPÈCES	439

CONCLUSIONS

RÉSUMÉ GÉNÉRAL & CONCLUSIONS	451
ADDENDA ET CORRIGENDA	459
LISTE DES FIGURES	461
LISTE DES SIMILIGRAVURES EN HORS TEXTE	463
LISTE DES PLANCHES	464

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Zoologie. — Organisation, classification et évolution des Hippurites.

Botanique. — Relations des Cryptogames vasculaires et des Phanérogames d'après les données paléobotaniques.

VU ET APPROUVÉ :

Nancy, le 1^{er} juillet 1908,

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

G. FLOQUET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 2 juillet 1908,

Le Recteur de l'Académie de Nancy,

Président du Conseil de l'Université,

Ch. ADAM,

Correspondant de l'Institut.

